

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-147299

(43)Date of publication of application : 21.05.2003

(51)Int.Cl.

C09J 7/02
C09J 4/00
C09J163/00
H01L 21/52

(21)Application number : 2001-344426 (71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 09.11.2001 (72)Inventor : KAWAKAMI HIROYUKI
HASEGAWA YUJI
OKUBO KEISUKE

(54) ADHESIVE SHEET, SEMICONDUCTOR DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING THE SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prepare an adhesive sheet working as a dicing tape in a dicing step and working as an adhesive sheet having excellent connecting reliability in a connecting step for connecting semiconductor elements with a support.

SOLUTION: The adhesive sheet is a heat-polymerizable and radiation-polymerizable adhesive sheet comprising an adhesive agent layer and a substrate layer and is characterized in that the adhesive agent layer comprises (A) an epoxy resin and an epoxy resin-curing agent, (B) a polymer component containing a functional monomer and having $\geq 100,000$ weight-average molecular weight, and (C) a radiation-polymerizable compound, wherein the substrate layer has >40 mN/m surface tension and, before radiation exposure, adhering strength at the interface between the adhesive layer and the substrate layer is ≥ 200 mN/cm.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

dice wafer

DERWENT-ACC-NO: 2004-443612

DERWENT-WEEK: 200472

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Adhesive sheet for semiconductor devices, comprises adhesive agent layer containing epoxy resin, epoxy resin curing agent, polymer component and radiation polymerizable compound, and substrate layer

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI CHEM CO LTD[HITB]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0344426 (November 9, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN IPC
<u>JP 2003147299 A</u>	May 21, 2003	N/A	013	C09J 007/02

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2003147299A	N/A	2001JP-0344426	November 9, 2001

INT-CL (IPC): C09J004/00, C09J007/02, C09J163/00, H01L021/52

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003147299A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The adhesive sheet comprises adhesive agent layer and substrate layer. Adhesive agent layer comprises component (A) containing epoxy resin and epoxy resin-curing agent, polymer component (B) and radiation polymerizable compound (C). Substrate layer has surface tension of greater than 40 mN/m. Adhering strength at interface between adhesive layer and substrate layer, before radiation exposure, is at least 200 mN/cm.

DETAILED DESCRIPTION - The adhesive sheet, which is a heat polymerizable and radiation polymerizable sheet, comprises an adhesive agent layer and a substrate layer. The adhesive agent layer comprises components (AC). The component (A) comprises an epoxy resin and an epoxy resin-curing agent. The component (B), which is a polymer component contains a functional monomer and has weight average molecular weight of at least 100,000. The component (C) is radiation polymerizable compound. The substrate layer has surface tension of greater than 40 mN/m. The adhering strength at the interface between adhesive layer and substrate layer, before radiation exposure, is at least 200 mN/cm.

USE - As dicing tape for connecting semiconductor components of semiconductor device.

ADVANTAGE - The adhesive sheet has excellent connecting reliability.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: ADHESIVE SHEET SEMICONDUCTOR DEVICE COMPRISING ADHESIVE AGENT LAYER
CONTAIN EPOXY RESIN EPOXY RESIN CURE AGENT POLYMER COMPONENT
RADIATE POLYMERISE COMPOUND SUBSTRATE LAYER

DERWENT-CLASS: A14 A21 A85 G03 L03 U11

CPI-CODES: A05-A01E3; A07-A05; A08-D01; A12-E07C; G03-B02E2; G03-B04;
L04-C11D2; L04-C17D;

EPI-CODES: U11-E02A3;

AN 2003:386899 CAPLUS
DN 138:386521
ED Entered STN: 21 May 2003
TI Epoxy resin adhesive sheets, semiconductor devices using them, and manufacture of semiconductor devices
IN Kawakami, Hiroyuki; Hasegawa, Yuji; Okubo, Keisuke
PA Hitachi Chemical Co., Ltd., Japan
SO Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 13 pp.
CODEN: JKXXAF

DT Patent

LA Japanese

IC ICM C09J007-02

ICS C09J004-00; C09J163-00; H01L021-52

CC 38-3 (Plastics Fabrication and Uses)

Section cross-reference(s): 76

FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PI	JP 2003147299	A	20030521	JP 2001-344426	20011109 <--
PRAI	JP 2001-344426		20011109		

CLASS

	PATENT NO.	CLASS	PATENT FAMILY CLASSIFICATION CODES
	JP 2003147299	ICM	C09J007-02
		ICS	C09J004-00; C09J163-00; H01L021-52
		IPCI	C09J0007-02 [ICM,7]; C09J0004-00 [ICS,7]; C09J0163-00 [ICS,7]; H01L0021-52 [ICS,7]; H01L0021-02 [ICS,7,C*]
		IPCR	C09J0007-02 [I,C*]; C09J0007-02 [I,A]; C09J0004-00 [I,C*]; C09J0004-00 [I,A]; C09J0163-00 [I,C*]; C09J0163-00 [I,A]; H01L0021-02 [I,C*]; H01L0021-52 [I,A]

AB The sheets, used in dicing and mounting semiconductor chips, include base layers having surface tension of >40 mN/cm and heat- and radiation-polymerizable adhesive layers containing epoxy resins, curing agents, polymers ($M_w \geq 100,000$) containing functional monomers, and radiation-polymerizable compds., wherein adhesive strength is ≥ 200 mN/cm before radiation irradiation between the base and adhesive layers. Thus, a silicone wafer was laminated with an adhesive film comprising a PET base film (Tetoron G2 50) and an adhesive layer containing o-cresol-novolak epoxy resin (YDCN 703) 42.3, bisphenol A novolak (Plyophen LF 2882) 23.9, epoxy-containing acrylic rubber (HTR 860P3), Et methacrylate-2-ethylhexyl acrylate-methacrylic acid copolymer ester with glycidyl methacrylate 22.05 and diced to give a test piece showing 90° peeling strength 4000 and 90 mN/cm before and after UV irradiation from the PET film side. On the other hand, a semiconductor chip was mounted on a circuit board supported on a polyimide film by using the adhesive sheet, hot-pressed, and packaged with biphenylene group-containing epoxy resin (CEL 9200) to give a semiconductor device.

ST epoxy resin adhesive sheet semiconductor device; semiconductor device fabrication radiation curable adhesive; radiation curable acrylic polymer adhesive semiconductor; phenolic epoxy resin adhesive semiconductor device; acrylic rubber epoxy adhesive semiconductor device; dicing radiation curable adhesive semiconductor device

IT Phenolic resins, uses

RL: IMF (Industrial manufacture); POF (Polymer in formulation); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses) (acrylic-epoxy, novolak; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT Epoxy resins, uses

RL: IMF (Industrial manufacture); POF (Polymer in formulation); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses) (acrylic-phenolic, novolak; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT Polyurethanes, uses

RL: IMF (Industrial manufacture); POF (Polymer in formulation); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses) (acrylic-polyoxyalkylene-; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT Polyesters, uses
RL: IMF (Industrial manufacture); POF (Polymer in formulation); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses) (acrylic-polyurethane-; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT Polyesters, uses
RL: TEM (Technical or engineered material use); USES (Uses) (base films; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT Polyimides, uses
RL: TEM (Technical or engineered material use); USES (Uses) (dielec. films; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT Acrylic rubber
RL: IMF (Industrial manufacture); POF (Polymer in formulation); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); USES (Uses) (epoxy-containing, HTR 860P3, polymer with o-cresol novolak epoxy resin and bisphenol A novolak; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT Semiconductor device fabrication
Semiconductor devices
(heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT Adhesives
(radiation-curable; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT Adhesives
(sheets; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT Adhesives
(thermosetting; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT 25038-59-9, Tetoron G 2-50, uses
RL: TEM (Technical or engineered material use); USES (Uses) (base films; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT 328920-23-6, CEL 9200
RL: TEM (Technical or engineered material use); USES (Uses) (electronic packaging materials; heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT 391593-85-4P, 2-Ethylhexyl acrylate-ethyl methacrylate-methacrylic acid copolymer ester with glycidyl methacrylate 527672-49-7P, γ-Butyrolactone homopolymer, sru, diamide with 2,2-bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]propane-2,2,4-trimethylhexamethylene diisocyanate copolymer carbamate with Karenz MOI
RL: IMF (Industrial manufacture); POF (Polymer in formulation); RCT (Reactant); TEM (Technical or engineered material use); PREP (Preparation); RACT (Reactant or reagent); USES (Uses) (heat- and radiation-curable epoxy resin adhesive sheets for dicing and mounting semiconductor chips)

IT 25053-96-7DP, o-Cresol-formaldehyde copolymer, glycidyl ether, polymer with bisphenol A novolak and epoxy-containing acrylic rubber 25085-75-0DP, Bisphenol A-formaldehyde copolymer, polymer with o-cresol novolak epoxy resin and epoxy-containing acrylic rubber 101706-82-5DP, Epo Toho YDCN 703, polymer with bisphenol A novolak and epoxy-containing acrylic rubber 183748-53-0DP, Plyophen LF 2882, polymer with o-cresol novolak epoxy resin and epoxy-containing acrylic rubber 391593-86-5P, 2-Ethylhexyl acrylate-ethyl methacrylate-methacrylic acid copolymer ester with glycidyl methacrylate, homopolymer 527672-50-0P, γ-Butyrolactone homopolymer, sru, diamide with 2,2-bis[4-(4-aminophenoxy)phenyl]propane-

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to an adhesion sheet, the semiconductor device which used it, and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the silver paste was mainly used for junction of a semiconductor device and the supporter material for semiconductor device loading. Since a miniaturization and minute-ization came to be required also of the supporter material used with a miniaturization and high-performance-izing of a semiconductor device in recent years, it is becoming impossible however, to be unable to cope with said demand in said silver paste according to generating of the fault at the time of wirebonding resulting from the inclination of a flash or a semiconductor device, the control difficulty of the thickness of an adhesives layer, void generating of an adhesives layer, etc. Therefore, film glue has come to be used in recent years.

[0003] This film glue is divided roughly into the piece attachment method of an individual, or a wafer side attachment method from that operation. Here, each usage at the time of manufacturing a semiconductor device as an example is outlined in order to clarify the difference among both.

[0004] In order to manufacture a semiconductor device using the film glue of the former piece attachment method of an individual After cutting down a reel-like adhesive film to the piece of an individual by cutting or punching, The semiconductor device which pasted up the piece of an individual on supporter material, and was piece[of an individual]-ized according to the dicing process by supporter material with the; aforementioned film glue is joined, and supporter material with a semiconductor device is produced. After that [;], A semiconductor device will be obtained by passing through a wire bond process, a closure process, etc. if needed.

[0005] However, since the assembly equipment of dedication which cuts down an adhesive film and is pasted up on supporter material was required in order to have used the film glue of said piece attachment method of an individual, there was a problem that a manufacturing cost became high compared with the approach of using a silver paste.

[0006] On the other hand, in order to manufacture a semiconductor device using the film glue of the latter wafer side attachment method Film glue is first stuck on the rear face of a semi-conductor wafer, and, on the other hand, film glue is further alike. a dicing tape after that [lamination;] A semiconductor device will be obtained by taking up the semiconductor device with film glue which piece-ized [individual-] the semiconductor device and piece[of;-individual]-ized it by dicing from said wafer, joining it to supporter material, and passing through the process of heating of; after that, hardening, wire bond, etc.

[0007] The equipment which piece[of an individual]-izes film glue in order that the film glue of this wafer side attachment method may join a semiconductor device with film glue to supporter material is not needed, but since it can be used by improving some equipments of adding remaining as it is or a heating plate for the assembly equipment for the conventional silver paste, the manufacturing cost

attracts attention as an approach suppressed comparatively at a low price in the assembly approach using film glue.

[0008] The dicing tape used with the film glue of this wafer side attachment method is divided roughly into a pressure-sensitive mold and UV mold dicing tape.

[0009] The former pressure-sensitive mold dicing tape usually applies a binder to the base film of a polyvinyl chloride system or a polyolefine system. At the time of cutting [in / in this dicing tape / a dicing process], sufficient adhesion in which each component does not disperse in rotation by the dicing saw is searched for, and at the time of pickup, in order to make it not damage a component again, without adhesives adhering to each component, the low adhesion of extent which can take up is searched for.

[0010] However, the activity which changes a dicing tape for every process was done from there having been no pressure-sensitive mold dicing tape it has a tape and the two above opposite engine performance enough. Moreover, since a variety of dicing tapes which have various kinds of adhesion appropriate for the size and the processing conditions of a component were needed, the stock control of an adhesion sheet had been complicated.

[0011] Furthermore, thin shape-ization of the memory used if it is in the inclination which a semiconductor device enlarges in recent years as a result of large capacity-ization of CPU or memory progressing especially and is in products, such as an IC card or memory card, is progressing. It is becoming impossible to be satisfied with said pressure-sensitive mold dicing tape of a conflicting requirement called the fixed force at the time of dicing (high adhesion), and the exfoliation force at the time of pickup (low adhesion) with enlargement and thin-shape-izing of these semiconductor devices.

[0012] On the other hand, although UV mold dicing tape has high adhesion at the time of dicing, before taking up, it becomes low adhesion by irradiating ultraviolet rays (UV).

[0013] Therefore, it has come to be widely adopted as a dicing tape from the technical problem which said pressure-sensitive mold tape has being improved.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although the technical problem of said pressure-sensitive mold dicing tape has improved by using UV mold dicing tape, the technical problem which should be improved further was left behind to the film glue of a wafer side attachment method.

[0015] That is, if it was in the approach using the film glue of a wafer side attachment method, there were film glue and a problem that an activity became complicated since two pasting processes of sticking a dicing tape are needed, by said dicing process. Therefore, simplification of a routing was called for.

[0016] In view of the problem of the above-mentioned conventional technique, at a dicing process, this invention acts as a dicing tape and aims at offering the adhesion sheet which acts as an adhesion sheet which is excellent in connection dependability by the junction process of a semiconductor device and supporter material. Moreover, this invention aims at offering the adhesion sheet which has the thermal resistance and the moisture resistance which are demanded when the difference of a coefficient of thermal expansion mounts a large semiconductor device in the supporter material for semiconductor device loading, and is excellent in workability. This invention aims at offering further the manufacture approach of the semiconductor device which can simplify a production process.

[0017]

[Means for Solving the Problem] This invention relates to the following invention.

<1> It is thermal polymerization nature and a radiation polymerization nature adhesion sheet equipped with an adhesive layer and a base material layer. Said adhesive layer (A) An epoxy resin and an epoxy resin curing agent, the amount component of macromolecules whose weight average molecular weight containing (B) functionality monomer is 100,000 or more, And it is the adhesion sheet which said base material layer has the surface tension exceeding 40 mN/m including (C) radiation polymerization nature compound, and is characterized by the bond strength in front of the radiation irradiation in the interface of said adhesive layer and said base material layer being 200 or more mN/cm.

[0018] <2> Adhesion sheet of the aforementioned <1> publication whose bond strength ratio (after [an

exposure] bond strength / front [exposure] bond strength) of the adhesive layer / base material layer interface before and behind radiation irradiation is 0.5 or less in said adhesion sheet.

[0019] <3> Adhesion sheet of the aforementioned <1> publication whose bond strength difference (after [a front / exposure / bond strength-exposure] bond strength) of the adhesive layer / base material layer interface before and behind radiation irradiation is 100 or more mN/cm in said adhesion sheet.

[0020] <4> Adhesion sheet given in either of aforementioned <1>- <3> whose amount components of macromolecules whose weight average molecular weight containing the functionality monomer (aforementioned [B]) is 100,000 or more are the epoxy group content (meta) acrylic copolymers which contain an epoxy group content repeating unit 0.5 to 6% of the weight.

[0021] <5> Adhesion sheet given in either of aforementioned <1>- <4> which carries out 5-400 weight section content of the 10 - 400 weight section and the radiation polymerization nature compound (aforementioned [C]) for the amount component of macromolecules whose weight average molecular weight in which said adhesive layer contains the 100 weight sections and the functionality monomer (aforementioned [B]) for the aforementioned (A) epoxy resin and an epoxy resin curing agent is 100,000 or more.

[0022] <6> Adhesion sheet given in either of aforementioned <1>- <5> in which said adhesive layer has 10-2000MPa at 25 degrees C, and has a storage modulus after the heat hardening of 3-50MPa at 260 degrees C.

[0023] <7> The adhesive strength between said adhesive layers and base material layers is an adhesion sheet given in either of aforementioned <1>- <6> controlled by irradiating a radiation.

[0024] <8> Adhesion sheet given [aforementioned] in <1>- <7> the given bond strength after radiation irradiation is 100 or less mN/cm.

[0025] <9> Semiconductor device which pasted up a semiconductor device and the supporter material for semi-conductor loading on either of aforementioned <1>- <8> using the adhesion sheet of a publication.

[0026] <10> The process which obtains a semi-conductor wafer with an adhesion sheet by preparing the adhesion sheet which comes to have the adhesive layer and base material layer of a publication in either of (a) aforementioned <1>- <8> on a semi-conductor wafer on both sides of said adhesive layer, (b) The process which carries out the dicing of said semi-conductor wafer with an adhesion sheet, and obtains a semiconductor device with an adhesion sheet, (c) The process which irradiates a radiation at said adhesion sheet, and reduces the adhesive strength to said base material layer of said adhesive layer, and exfoliates said base material layer, and obtains a semiconductor device with an adhesive layer, (d) The manufacture approach of a semiconductor device including the process which pastes up said semiconductor device with an adhesive layer and supporter material for semiconductor device loading through said binder layer.

[0027]

[Embodiment of the Invention] First, the adhesion sheet of this invention is explained. The adhesion sheet of this invention as one desirable embodiment has the (A) epoxy resin and an epoxy resin curing agent, the amount component of macromolecules whose weight average molecular weight containing (B) functionality monomer is 100,000 or more and an adhesive layer containing (C) radiation polymerization nature compound, and the base material layer in which surface tension exceeds 40 mN/m. Thereby, an adhesion sheet equipped with the property of both thermal polymerization nature and radiation polymerization nature can be obtained.

[0028] By having sufficient adhesion in which a semiconductor device does not disperse at the time of dicing, irradiating a radiation after that, and controlling the adhesive strength between said adhesive layers and base material layers, the adhesion sheet of this invention can satisfy the conflicting requirement of having low adhesion which does not damage each component, at the time of pickup, and can complete each process of dicing and die bond with the film of one sheet. the adhesion at the time of dicing (before radiation irradiation) -- for example, the Peel exfoliation force (bond strength) when pulling only a base material layer for the above-mentioned adhesion sheet by tension include-angle:90 degree and tension rate:50 mm/min to the semi-conductor wafer which should be carried out dicing,

heating, a room temperature or after sticking by pressure and sticking is 300 or more mN/cm, it is more desirable that they are 350 or more mN/cm, and it is still more desirable that they are 400 or more mN/cm. If this value does not fulfill 300 mN/cm, a semiconductor device may disperse at the time of dicing.

[0029] Moreover, in this invention, the bond strength ratio (after [an exposure] bond strength / front [exposure] bond strength) by said 90-degree Peel exfoliation force of the adhesive layer / base material layer interface before and behind a ray exposure is 0.5 or less, it is more desirable that it is 0.4 or less, and it is still more desirable that it is 0.3 or less. When this value is larger than 0.5, there is an inclination which damages each component at the time of pickup. On the other hand, although especially the minimum of said bond strength ratio (after [an exposure] bond strength / front [exposure] bond strength) is not restricted, it is desirable that it is 0.0001 or more [from a viewpoint of workability], for example.

[0030] Moreover, in this invention, it is 200 or more mN/cm, as for the bond strength difference (after [a front / exposure / bond strength-exposure] bond strength) by said 90-degree Peel exfoliation force of the adhesive layer / base material layer interface before and behind radiation irradiation, it is more desirable that they are 250 or more mN/cm, and it is still more desirable that it is 300 mN/cm. When this value is less than 200 mN/cm, there is an inclination which damages each component at the time of pickup.

[0031] The (A) epoxy resin used for this invention will not be limited, especially if it hardens and has an adhesion operation. Novolak mold epoxy resins, such as 2 organic-functions epoxy resins, such as bisphenol A mold epoxy, a phenol novolak mold epoxy resin, and a cresol novolak mold epoxy resin, etc. can be used. Moreover, a polyfunctional epoxy resin, a glycidyl amine mold epoxy resin, a heterocycle content epoxy resin, or cycloaliphatic epoxy resin can apply what is generally known.

[0032] As such an epoxy resin, the product made from oil-ized Shell Epoxy, Epicoat 807, 815, 825, 827, 828, 834, 1001, 1004, 1007, and 1009, the Dow Chemical Co. make, DER-330,301,361, the Toho Kasei Co., Ltd. make, YD8125, YDF8170, etc. are mentioned as a bisphenol A mold epoxy resin. As a phenol novolak mold epoxy resin, the product made from oil-ized Shell Epoxy, Epicoat 152,154, the Nippon Kayaku Co., Ltd. make, EPPN-201, the Dow Chemical Co. make, DEN-438, etc. are mentioned, and the Nippon Kayaku Co., Ltd. make, EOCN-102S, 103S, 104S, 1012, 1025 and 1027, the Toho Kasei Co., Ltd. make, YDCN701,702,703,704, etc. are mentioned as an o-cresol novolak mold epoxy resin. As a polyfunctional epoxy resin, they are a product made from oil-ized Shell Epoxy, and Epon. 1031S, the product made from tiba speciality KEMIKARUZU, Araldite 0163, made in Nagase Brothers Chemicals, DENAKORU EX-611,614,614B, 622, 512, 521,421,411,321, etc. are mentioned. As an amine mold epoxy resin, the product made from oil-ized Shell Epoxy, Epicoat 604, the Toho Kasei Co., Ltd. make, YH-434, the Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc. make, TETRAD-X, TETRAD-C, the Sumitomo Chemical Co., Ltd. make, ELM-120, etc. are mentioned. As a heterocycle content epoxy resin, the product made from UCC of the product made from tiba speciality KEMIKARUZU and Araldite PT810 grade, ERL 4234, 4299, 4221, and 4206, etc. are mentioned. These epoxy resins can be used, even if it is independent or combines two or more kinds.

[0033] As a (A) epoxy resin curing agent used for this invention, the well-known curing agent usually used can be used. For example, phenol resin, such as bisphenols which have a phenolic hydroxyl group like amines, a polyamide, an acid anhydride, a polysulfide, a boron trifluoride, bisphenol A, Bisphenol F, and Bisphenol S in [two or more] 1 molecule, phenol novolak resin, bisphenol A novolak resin, or cresol novolak resin, etc. is mentioned. Phenol resin, such as phenol novolak resin, bisphenol A novolak resin, or cresol novolak resin, is desirable at the point of excelling in the electric corrosion-proof nature at the time of moisture absorption especially.

[0034] As a desirable phenol resin curing agent, the Dainippon Ink & Chemicals, Inc. make and trade name:FENO light LF 2882, the FENO light LF 2822, FENO light TD-2090, FENO light TD-2149, FENO light VH-4150, the FENO light VH4170, etc. are mentioned, for example.

[0035] As an amount component of giant molecules whose weight average molecular weight containing (B) functionality monomer used for this invention is 100,000 or more, functionality monomers, such as

glycidyl acrylate or glycidyl methacrylate, are contained, and the epoxy group content (meta) acrylic copolymer whose weight average molecular weight is 100,000 or more is desirable, and an epoxy resin and an immiscible thing are still more desirable.

[0036] For example, an acrylic (meta) ester copolymer, acrylic rubber, etc. can be used for an epoxy group content (meta) acrylic copolymer, and its acrylic rubber is more desirable. Acrylic rubber uses acrylic ester as a principal component, and is mainly rubber which consists of copolymers, such as butyl acrylate, copolymers, such as acrylonitrile, and ethyl acrylate, and acrylonitrile, etc.

[0037] In this invention, a functionality monomer means a monomer with a functional group. As said functional group, a glycidyl group, an acryloyl radical, a methacryloyl radical, a hydroxyl group, a carboxyl group, etc. are mentioned, for example.

[0038] As a functionality monomer, it is desirable to use glycidyl acrylate or glycidyl methacrylate. As an epoxy group content (meta) acrylic copolymer such whose weight average molecular weight is 100,000 or more, the product made from Imperial Chemistry Industry, HTR-860P-3, etc. are mentioned, for example.

[0039] The amount of epoxy resin content repeating units, such as glycidyl acrylate or glycidyl methacrylate, has 0.5 - 6.0 desirable % of the weight, its 0.5 - 5.0 % of the weight is more desirable, and especially its 0.8 - 5.0 % of the weight is desirable. Gelation can be prevented while adhesive strength is securable, if the amount of an epoxy group content repeating unit is in this range.

[0040] As a functionality monomer, for example, ethyl (meta) acrylate, butyl (meta) acrylate, etc. are mentioned other than glycidyl acrylate and glycidyl methacrylate, and these are independent or can also be used combining two or more kinds. In addition, in this invention, ethyl (meta) acrylate shows both ethyl acrylate and ethyl methacrylate. The mixed ratio in the case of using it combining a functionality monomer is determined in consideration of the glass transition temperature (henceforth "Tg") of an epoxy group content (meta) acrylic copolymer, and, as for Tg, it is desirable that it is more than -10 degree C. It is because the tuck nature of the adhesive layer in B stage condition is suitable in Tg being more than -10 degree C and a problem is not produced to handling nature.

[0041] When manufacturing the amount component of macromolecules whose weight average molecular weight which is made to carry out the polymerization of the above-mentioned monomer, and contains (B) functionality monomer is 100,000 or more, there is especially no limit as the polymerization method, for example, approaches, such as pearl polymerization and solution polymerization, can be used.

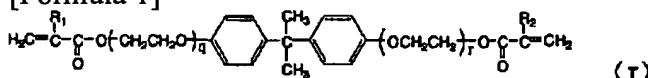
[0042] In this invention, although the weight average molecular weight of the amount component of macromolecules containing (B) functionality monomer is 100,000 or more, it is desirable that it is 300,000-3 million, and it is more desirable that it is 500,000-2 million. If weight average molecular weight is in this range, since flow nature is suitable, the circuit restoration nature of wiring is securable suitably [the reinforcement when considering as the shape of the shape of a sheet and a film, flexibility, and tuck nature]. In addition, in this invention, weight average molecular weight is measured with a gel par MYUESHON chromatography, and shows the value converted using the standard polystyrene calibration curve.

[0043] Moreover, the amount of the amount component of macromolecules used whose weight average molecular weight containing (B) functionality monomer is 100,000 or more has the desirable 10 - 400 weight section to the (A) epoxy resin and epoxy resin curing agent 100 weight section. If it is in this range, an elastic modulus and the flow nature control at the time of molding can be secured, and the handling nature in an elevated temperature will also fully be obtained. The amount of the amount component of macromolecules used has the more desirable 15 - 350 weight section, and especially its 20 - 300 weight section is desirable.

[0044] To (C) radiation polymerization nature compound used for this invention There is especially no limit. For example, a methyl acrylate, a methyl methacrylate, An ethyl acrylate, ethyl methacrylate, butyl acrylate, methacrylic-acid butyl, 2-ethylhexyl acrylate, 2-ethylhexyl methacrylate, Pentenyl acrylate, tetrahydrofurfuryl acrylate, tetrahydrofurfuryl methacrylate, Diethylene glycol diacrylate, triethylene glycol diacrylate, Tetraethylene glycol diacrylate, diethylene-glycol dimethacrylate,

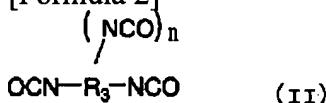
Triethylene glycol dimethacrylate, tetraethylene glycol dimethacrylate, Trimethylol propane diacrylate, trimethylolpropane triacrylate, Trimethylol propane dimethacrylate, trimethylolpropanetrimethacrylate, 1,4-butanediol diacrylate, 1,6-hexanediol diacrylate, 1,4-butanediol dimethacrylate, 1, 6-hexanedioldimethacrylate, A pentaerythritol thoria chestnut rate, pentaerythritol tetraacrylate, Pentaerythritol trimethacrylate, pentaerythritol tetra-methacrylate, Dipentaerythritol hexaacrylate, dipentaerythritol hexamethacrylate, Styrene, a divinylbenzene, 4-vinyltoluene, 4-vinylpyridine, N-vinyl pyrrolidone, 2-hydroxyethyl acrylate, 2-hydroxyethyl methacrylate, 1, a 3-acryloyloxy-2-hydroxy propane, 1, a 2-methacryloyloxy-2-hydroxy propane, The thoria chestnut rate of methylenebis acrylamide, N,N-dimethylacrylamide, N-methylol acrylamide, and tris (beta-hydroxyethyl) isocyanurate, the following general formula (I)

[Formula 1]



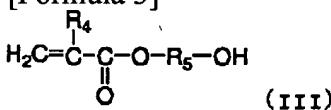
They are the compound and diols which are expressed with (R1 and R2 show hydrogen or a methyl group among a formula, and q and r are one or more integers), and a general formula (II).

[Formula 2]



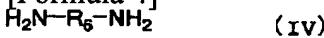
They are the isocyanate compound expressed with (n is the integer of 0-1 among a formula, and the carbon atomic number of R3 is the divalent or trivalent organic nature machine of 1-30), and a general formula (III).

[Formula 3]



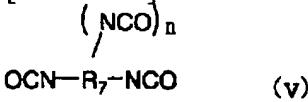
They are the urethane acrylate which consists of a compound expressed with (R4 is hydrogen or a methyl group among a formula, and R5 is ethylene or a propylene radical) or urethane methacrylate, and a general formula (IV).

[Formula 4]



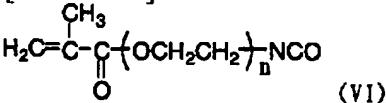
They are the diamine expressed with (a carbon atomic number shows the divalent organic radical of 2-30 among a formula, as for R6), and a general formula (V).

[Formula 5]



They are the isocyanate compound expressed with (n is the integer of 0-1 among a formula, and the carbon atomic number of R7 is the divalent or trivalent organic nature machine of 1-30), and a general formula (VI).

[Formula 6]



Radiation pile affinity ***** which has an ethylene nature partial saturation radical is mentioned to the side chain which is made to carry out the addition reaction of the compound which has one

functional groups, such as at least one ethylene nature partial saturation radical, an oxirane ring and an isocyanate radical, a hydroxyl group, and a carboxyl group, to the urea methacrylate which consists of a compound expressed with (the inside of a formula and n are the integers of 0-1), and the vinyl copolymer containing a functional group, and is obtained. These radiation polymerization compounds are independent, or can be used combining two or more kinds.

[0045] Moreover, a hardening accelerator can also be added in the adhesive layer which forms the adhesion sheet of this invention. There is no limit especially in a hardening accelerator, and imidazole-derivatives, dicyandiamide derivative, dicarboxylic acid dihydrazide, triphenyl phosphine, tetra-phenyl phosphonium tetraphenylborate, 2-ethyl-4-methylimidazole tetraphenyl borate, 1, and 8-diazabicyclo (5, 4, 0) undecene-7-tetraphenyl borate etc. can be used for it. These are independent or can be used combining two or more kinds.

[0046] The addition of a hardening accelerator has desirable 0.1 - 5 weight section to the (A) epoxy resin and epoxy resin curing agent 100 weight section, and its 0.2 - 3 weight section is more desirable. If an addition is in this range, it is compatible in hardenability and preservation stability.

[0047] Moreover, in the adhesive layer which forms the adhesion sheet of this invention, the photopolymerization initiator which generates an uncombined radical by the exposure of activity light can also be added. As such a photopolymerization initiator, it is benzophenone, N, and N'-tetramethyl, for example. - 4 and 4'-diamino benzophenone (Michler's ketone), N and N'-tetraethyl -4, a 4'-diamino benzophenone, a 4-methoxy-4'-dimethylamino benzophenone, 2-benzyl-2-dimethylamino -1 -(4-morpholino phenyl)- Butanone - 1, 2, and 2-dimethoxy -1, 2-bibenzyl-1-ON, 1-hydroxy-cyclohexyl-phenyl ketone, 2-methyl-1-(4-(methylthio) phenyl)-2-morpholino propanone - 1, 2, 4-diethyl thioxantan, Aromatic ketone, such as 2-ethyl anthraquinone and a phenanthrene quinone, The benzoin ether, such as benzoin methyl ether, benzoin ethyl ether, and benzoin phenyl ether, Benzyl derivatives, such as benzoins, such as a methyl benzoin and an ethyl benzoin, and benzyl dimethyl ketal, 2-(o-chlorophenyl)-4, 5-diphenyl imidazole dimer, 2-(o-chlorophenyl)-4, 5-JI (m-methoxyphenyl) imidazole dimer, 2-(o-fluoro phenyl)-4, 5-phenyl imidazole dimer, 2-(o-methoxyphenyl)-4, 5-diphenyl imidazole dimer, 2-(p-methoxyphenyl)-4, 5-diphenyl imidazole dimer, 2, a 4-JI (p-methoxyphenyl)-5-phenyl imidazole dimer, 2, such as 2-(2, 4-dimethoxy phenyl)-4 and 5-diphenyl imidazole dimer, 4, 5-thoria reel imidazole dimer, Acridine derivatives, such as a 9-phenyl acridine, 1, and 7-bis(9 and 9'-acridinyl) heptane, etc. can be used, and these are independent or can be used combining two or more kinds. Although there is especially no limit as amount of the photopolymerization initiator used, 0.01 - 30 weight section is desirable to the (C) radiation polymerization nature compound 100 weight section.

[0048] The adhesive layer which forms the adhesion sheet of this invention is the phase which carried out heat hardening, a storage modulus is 10-2000MPa at 25 degrees C, and it is desirable that it is 3-50MPa at 260 degrees C. The elastic modulus in 25 degrees C has more desirable 20-1900MPa, and especially its 50-1800MPa is desirable. Moreover, the elastic modulus in 260 degrees C has more desirable 5-50MPa, and especially its 7-50MPa is desirable. If a storage modulus is in this range, while the effectiveness of making the thermal stress generated according to the difference of the coefficient of thermal expansion of a semiconductor device and supporter material easing is maintained and being able to control exfoliation and generating of a crack, generating of the handling nature of adhesives, the thickness precision of an adhesives layer, and a reflow crack can be controlled. It can carry out with the temperature dependence measurement mode measured from -50 degrees C to 300 degrees C on condition that the frequency of 10Hz, and the programming rate of 5-10 degrees C / min, for example, a dynamic viscoelasticity measuring device (rheology company make, DVE-V4) being used for this storage modulus, and being able to apply it to an adhesive setting object.

[0049] In the adhesive layer which forms the adhesion sheet of this invention, an epoxy resin and the amount resin of macromolecules with compatibility can be added in order to raise flexibility and reflow crack resistance. Especially as such amount resin of macromolecules, it is not limited, for example, phenoxy resin, the amount epoxy resin of macromolecules, an ultrahigh-molecular-weight epoxy resin, etc. are mentioned. These are independent or can also be used combining two or more kinds.

[0050] As for the amount of an epoxy resin and the amount resin of macromolecules used with

compatibility, it is desirable to carry out to below 40 weight sections to the epoxy resin and epoxy resin curing agent 100 weight section. Tg of an epoxy resin layer is securable in it being this range.

[0051] Moreover, in the adhesive layer which forms the adhesion sheet of this invention, an inorganic filler can also be added for the purpose of adjustment, thixotropically grant, etc. of melt viscosity on the handling disposition and a thermal conduction disposition. As an inorganic filler, there is especially no limit, for example, an aluminum hydroxide, a magnesium hydroxide, a calcium carbonate, a magnesium carbonate, a calcium silicate, a magnesium silicate, a calcium oxide, a magnesium oxide, an aluminum oxide, aluminum nitride, a way acid aluminum whisker, a boron nitride, a crystalline silica, an amorphous silica, etc. are mentioned, and especially the configuration of a filler is not restricted. These fillers are independent or can be used combining two or more kinds.

[0052] Especially, an aluminum oxide, aluminum nitride, a boron nitride, a crystalline silica, an amorphous silica, etc. are [sake / on a heat-conduction disposition] desirable. Moreover, for adjustment of melt viscosity, or the purpose of grant of thixotropically, an aluminum hydroxide, a magnesium hydroxide, a calcium carbonate, a magnesium carbonate, a calcium silicate, a magnesium silicate, a calcium oxide, a magnesium oxide, an aluminum oxide, a crystalline silica, an amorphous silica, etc. are desirable.

[0053] The amount of the inorganic filler used has desirable 1 - 20 weight section to the adhesive layer 100 weight section. When there is an inclination for the addition effectiveness not to be acquired, in case of under 1 weight section and 20 weight sections are exceeded, there is an inclination to cause problems, such as a rise of the storage modulus of an adhesives layer, an adhesive fall, and a fall of the electrical property by void survival.

[0054] Moreover, in the adhesive layer which forms the adhesion sheet of this invention, in order to improve interface association between dissimilar materials, various coupling agents can also be added. As a coupling agent, for example, a silane system, a titanium system, an aluminum system, etc. are mentioned, and a silane system coupling agent is desirable at the point that effectiveness is high about especially.

[0055] There is especially no limit as the above-mentioned silane system coupling agent. For example, vinyl trichlorosilan, A vinyl tris (beta-methoxyethoxy) silane, vinyltriethoxysilane, Vinyltrimetoxysilane, gamma-methacryloxypropyl trimethoxy silane, Gamma-methacryloxypropylmethyldimethoxysilane, beta-(3, 4-epoxycyclohexyl) ethyltrimethoxysilane, Gamma-glycidoxypolytrimetoxysilane, gamma-glycidoxypolypropyl methyldimethoxysilane, Gamma-glycidoxypolypropylmethyldietoxysilane, N-beta(aminoethyl) gamma-aminopropyl trimethoxysilane, N-beta(aminoethyl) gamma-aminopropyl methyl dimethoxysilane, gamma-aminopropyl triethoxysilane, N-phenyl-gamma-aminopropyl trimethoxysilane, gamma-mercaptopropyltrimethoxysilane, gamma-mercaptopropyl triethoxysilane, 3-aminopropyl methyldietoxysilane, 3-ureido propyl triethoxysilane, 3-ureido propyltrimethoxysilane, 3-aminopropyl trimethoxysilane, A 3-aminopropyl-tris (2-methoxyethoxy-ethoxy) silane, N-methyl-3-aminopropyl trimethoxysilane, triamino propyltrimethoxysilane, 3-4, 5-dihydroimidazole-1-IRU-propyltrimethoxysilane, 3-methacryloxy propyl trimethoxysilane, 3-mercaptopropylmethyl dimethoxysilane, 3-chloropropylmethyldimethoxysilane, 3-chloropropyl dimethoxysilane, 3-cyano propyl triethoxysilane, hexamethyldisilazane, N, an O-bis(trimethylsilyl) acetamide, methyl trimetoxysilane, Methyl triethoxysilane, ethyl trichlorosilane, n-propyltrimethoxysilane, Isobutyl trimethoxysilane, amyl trichlorosilane, octyl triethoxysilane, Phenyltrimethoxysilane, phenyltriethoxysilane, a MECHIRUTORI (meta-chestnut ROIRUOKI ethoxy) silane, A MECHIRUTORI (glycidyloxy) silane, N-beta (N-vinylbenzyl aminoethyl)-gamma-aminopropyl trimethoxysilane, Octadecyl dimethyl [3-(trimethoxysilyl) propyl] ammoniumchloride, gamma-chloropropyl methyl dichlorosilane, gamma-chloropropyl methyl dimethoxysilane, Gamma-chloropropyl methyldietoxysilane, trimethylsilyl isocyanate, Dimethylsilyl isocyanate, methyl silyl tri-isocyanate, Vinyl silyl tri-isocyanate, phenyl silyl tri-isocyanate, a tetra-isocyanate silane, ethoxy silane isocyanate, etc. can be used, and it is independent or can be used combining two or more kinds.

[0056] As a titanium system coupling agent, for example Moreover, isopropanal PIRUTORI octanoyl titanate, Isopropyldimethacryl isostearoyltitanate, isopropyl tridodecyl benzenesulphonyl titanate,

Isopropyl ISOSUTEAROIRUJI acrylic titanate, isopropanal PIRUTORI (dioctyl phosphate) titanate, Isopropyl TORIKUMIRU phenyl titanate, isopropyl tris (dioctylpyrophosphate) titanate, Isopropyl tris (n-aminoethyl) titanate, tetra-isopropyl bis(dioctyl phosphite) titanate, Tetra-octyl bis(JITORIDE sill phosphite) titanate, tetrapod (2 and 2-diaryl oxymethyl-1-butyl) bis(JITORIDESHIRU) phosphite titanate, JIKUMIRU phenoxy acetate titanate, bis(dioctylpyrophosphate) oxy-acetate titanate, Tetra-isopropyl titanate, tetra-normal butyl titanate, A butyl titanate dimer, tetrapod (2-ethylhexyl) titanate, Titanium acetylacetone, poly titanium AECHIRU acetonate, titanium octylene glycolate, Titanium lactate ammonium salt, titanium lactate, titanium lactate ethyl ester, Titanium dust ethanol AMINETO, polyhydroxy titanium stearate, Tetramethyl orthochromatic titanate, tetraethyl orthochromatic titanate, TETARA propyl orthochromatic titanate, Tetra-isobutyl orthochromatic titanate, stearyl titanate, a KURESHIRU titanate monomer, A KURESHIRU titanate polymer, JIISO propoxy-bis(2, 4-pen TAJIONETO) titanium (IV), Diisopropyl-screw-triethanol amino titanate, octylene glycol titanate, A tetra-n-butoxytitanium polymer, a tree n-butoxytitanium monostearate polymer, tree n-butoxytitanium monostearate, etc. can be used, and it is independent or can be used combining two or more kinds.

[0057] As an aluminate coupling agent, for example Ethyl acetoacetate aluminum JIISOPUROPIRETO, Aluminum TOISU (ethyl acetoacetate), alkyl acetoacetate aluminum JIISOPUROPIRETO, An aluminum monoacetyl acetate screw (ethyl acetoacetate), Aluminum tris (acetylacetone), aluminum = mono-isopropoxy MONOOREOKISHIECHIRU acetoacetate, Aluminum chelate compounds, such as aluminum-G n-butoxide mono ethyl acetoacetate and aluminum-G iso-propoxide-monoethyl acetoacetate, Aluminum isopropylate, mono sec-butoxy aluminum diisopropylate, Aluminum alcoholate, such as aluminum-sec-butyrate and aluminum ethylate, etc. can be used, and it is independent or can be used combining two or more kinds. As for the amount of the above-mentioned coupling agent used, it is desirable to consider as 0.01 - 10 weight section from the effectiveness and field of thermal resistance and cost to the (A) epoxy resin and epoxy resin curing agent 100 weight section.

[0058] In the adhesive layer which forms the adhesion sheet of this invention, in order to adsorb an ionicity impurity and to improve the insulating dependability at the time of moisture absorption, an ion scavenger can also be added further. As such an ion scavenger, in order to prevent there being especially no limit, for example, copper, such as triazine thiol compounds and a bisphenol system reducing agent, ionizing, and beginning to melt, inorganic ion adsorbents, such as a compound known as copper inhibitor, a zirconium system, and an antimony bismuth system magnesium aluminium compound, etc. are mentioned. The amount of the above-mentioned ion scavenger used has desirable 0.1 - 10 weight section to the (A) epoxy resin from points, such as effectiveness by addition, and thermal resistance, cost, and the epoxy resin curing agent 100 weight section.

[0059] this invention adhesion sheet can be obtained by dissolving or distributing to a solvent, using as a varnish the constituent which forms an adhesion sheet, applying and heating it on a base material film, and removing a solvent.

[0060] If it has the surface tension exceeding 40 mN/m as a base material used for the adhesion sheet of this invention, there will be especially no limit, for example, plastic film, such as a polytetrafluoroethylene film, a polyethylene terephthalate film, a POIECHIREN film, a polypropylene film, the poly methyl pentene film, and a polyimide film, etc. will be mentioned.

[0061] As for the base material used for the adhesion sheet of this invention, the surface tension exceeds 40 mN/m. 40 mN/m is exceeded preferably, it is 80 or less mN/m, 40 mN/m is exceeded still more preferably, and they are 60 or less mN/m. In case the surface tension of the base material used for an adhesion sheet sticks by pressure and carries out the dicing of the semi-conductor wafer which should carry out dicing processing to it being a thing exceeding 40 mN/m at an adhesion sheet, it is because there is no possibility of causing the surrender of a semiconductor device in which the bond strength of an adhesion sheet and a base material carried out interfacial peeling and which enough existed, and carried out dicing processing between the adhesion sheet and the base material.

[0062] After dicing process termination, from ultraviolet rays (UV), the adhesion sheet of this invention irradiates radiations, such as an electron ray (EB), at an adhesion sheet, carries out polymerization

hardening of the adhesion sheet which has radiation polymerization nature, reduces the adhesive strength of an adhesion sheet and a base material interface, and enables pickup of a semiconductor device. When the surface tension of a base material exceeded 40 mN/m in the case of the conventional adhesion sheet, the fall of the adhesive strength of an adhesion sheet and a base material interface was not enough, and there was an inclination to be inferior to pickup nature. However, even if, as for the adhesion sheet of this invention, the surface tension of a base material is over 40 mN/m, the adhesive strength of an adhesion sheet and a base material interface fully declines after radiation irradiation, such as ultraviolet rays (UV) or an electron ray (EB), and pickup of a semiconductor device becomes good. Therefore, conventionally, although surface treatment was carried out to the base material film to be used in order that the surface tension of a base material might make it 40 or less mN/m, it is not necessary to carry out surface treatment of the base material film, and becomes in cost and advantageous with the adhesion sheet of this invention.

[0063] Moreover, especially as a solvent for the above to varnish-ize, when the volatility at the time of film production etc. is taken into consideration, it is desirable, although not limited to use the solvent of a low-boiling point comparatively, such as a methanol, ethanol, 2-methoxyethanol, 2-ethoxyethanol, 2-butoxyethanol, a methyl ethyl ketone, an acetone, methyl isobutyl ketone, toluene, and a xylene, for example. Moreover, it is the purpose of raising paint film nature, for example, dimethylacetamide, dimethylformamide, N-methyl pyrrolidone, a cyclohexanone, etc. can also use the solvent of a high-boiling point comparatively. These solvents are independent or can be used combining two or more kinds.

[0064] In consideration of the dispersibility of an inorganic filler, it is desirable to manufacture of the varnish at the time of adding an inorganic filler to use a stone milling machine, 3 rolls, a ball mill, a bead mill, etc., and it can also use it for it combining these. Moreover, after mixing beforehand the raw material of an inorganic filler and low molecular weight, the time amount to mix can also be shortened by blending the raw material of the amount of macromolecules. Moreover, after considering as a varnish, the air bubbles in a varnish are also removable with a vacuum deairing etc.

[0065] A well-known approach can be used as the method of application of the varnish to a base material film, for example, the knife coat method, the roll coat method, a spray coating method, the gravure coat method, the bar coat method, the curtain coat method, etc. are mentioned.

[0066] Although especially a limit does not have the thickness of an adhesion sheet, an adhesive layer and the base material layer of 5-250 micrometers are desirable. When thinner than 5 micrometers, there is an inclination for the stress relaxation effectiveness to become scarce, if thicker than 250 micrometers, it becomes upwards economical less and the demand of a miniaturization of a semiconductor device cannot be met.

[0067] Moreover, in order to obtain desired sheet thickness, the adhesion sheet of this invention may be prepared so that further 1, two or more adhesives layers, or an adhesive layer may be pinched between a semi-conductor wafer and an adhesive layer. In this case, as an adhesive layer prepared by said request, although prepared by the aforementioned approach, what was otherwise conventionally prepared by the well-known approach can be used. As an adhesive layer prepared by said request, an available adhesion sheet, for example, a polyimide system, a silicon oligomer system, a rubber-epoxy system, and epoxy system adhesives can be used commercially. However, it is necessary to take into consideration conventionally lamination conditions which exfoliation of adhesive layers does not generate based on a well-known technique. When a radiation is irradiated at the adhesion sheet which has a configuration which was explained above, after radiation irradiation, the adhesive strength to the base material layer of an adhesive layer will decline greatly. Therefore, as a result of an adhesive layer and a base material layer exfoliating easily by using the adhesion sheet of this invention in the dicing process at the time of manufacturing a semiconductor device so that it may explain later, the semiconductor device which attached the adhesive layer can be taken up suitably.

[0068] Then, the manufacture approach of the semiconductor device using the adhesion sheet of this invention as one embodiment of the operation of the adhesion sheet concerning this invention is explained.

(a) the semi-conductor wafer which should carry out dicing processing on an adhesion sheet first -- a room temperature -- or heating, it is stuck by pressure and prepare an adhesion sheet on a semi-conductor wafer.

(b) Perform washing of the semiconductor device obtained after the dicing of the semi-conductor wafer with which said adhesion sheet was prepared in the front face according to the well-known technique after that conventionally, and said dicing, and desiccation. Under the present circumstances, since adhesion maintenance of the semi-conductor wafer (component) is fully carried out at the adhesion sheet, a semiconductor device does not scatter between each above-mentioned process, and it does not drop out.

[0069] (c) Next, irradiate radiations, such as ultraviolet rays (UV) or an electron ray (EB), at an adhesion sheet, and carry out polymerization hardening of the adhesive layer of the adhesion sheet which has radiation polymerization nature. Radiation irradiation to an adhesion sheet is performed based on a conventional method, without being restricted especially if the adhesion sheet which has radiation polymerization nature carries out polymerization hardening. It is convenient to irradiate so that a radiation may reach said adhesive layer through said base material layer toward the lower part of the bench in which, as for the viewpoint that the adhesive layer of the viewpoint that the layout of a pickup becomes [in / in that case / a subsequent pickup activity] free, and large workspace can be taken again to said adhesion sheet carries out polymerization hardening suitably to radiation irradiation, the semiconductor wafer was installed to the upper part. When using EB as a radiation, the base material film of an adhesion sheet does not need to be light transmission nature, but to use UV as a radiation, the base material film of an adhesion sheet needs to be light transmission nature.

[0070] (d) the semiconductor device which took up after that said semiconductor device with an adhesive layer obtained by dicing, and attached this adhesive layer -- the supporter material top for semiconductor device loading -- a room temperature -- or it is stuck by pressure, heating. Under the present circumstances, since it originates in the adhesive strength to the base material layer of an adhesive layer declining greatly after radiation irradiation as mentioned above and a base material layer exfoliates easily, the semiconductor device which attached the adhesive layer will be taken up suitably. Moreover, with heating, an adhesive layer will discover the adhesive strength which bears dependability, and a semiconductor device and said supporter material will paste it up.

[0071] (e) Based on a well-known approach, a semiconductor device will be obtained by passing through predetermined processes, such as bonding and the closure, further conventionally.

[0072]

[Example] Hereafter, this invention is explained more to a detail using an example. This invention is not limited to these.

[0073] (Synthetic example 1) The mixed liquor of the ethyl methacrylate 45.0 mass section, 2-ethylhexyl acrylate 35.0 mass section, methacrylic-acid 20.0 mass section and 2, and 2'-azobis (isobutyronitrile) 1.0 mass section was dropped at homogeneity over 4 hours, having taught the propylene-glycol-monomethyl-ether 90.0 mass section and the toluene 60.0 mass section to the 4 Thu openings flask equipped with an agitator, a dropping funnel, a cooling pipe, and nitrogen installation tubing, having carried out the temperature up to 80 degrees C under nitrogen-gas-atmosphere mind, and keeping reaction temperature at 80 degrees C **2 degrees C. After dropping and after continuing stirring at 80 degrees C **2 degrees C for 6 hours, the hydroquinone 0.05 mass section was added. The temperature up of the system of reaction was carried out to 100 degrees C after hydroquinone addition, and the mixed liquor of the glycidyl methacrylate 33.0 mass section, the benzyl-chloride trimethylammonium 0.1 mass section, the propylene-glycol-monomethyl-ether 30.0 mass section, and the toluene 20.0 mass section was dropped over 0.5 hours. After dropping and after continuing stirring at 100 degrees C for 20 hours, it cooled to the room temperature and the radiation polymerization nature compound (A-1) which has an ethylene nature partial saturation radical in the side chain whose weight average molecular weight is 28,000, and whose glass transition temperature is about 5 degrees C was obtained.

[0074] (Synthetic example 2) In the 4 Thu openings flask equipped with an agitator, a dropping funnel, a

cooling pipe, and nitrogen installation tubing VESTANAT IPDI (the trade name by die cel Huels --) The isophorone diisocyanate 888 mass section and the ethyl-acetate 789 mass section are taught. At 70 degrees C After a temperature up, It is kept warm at 70-75 degrees C. The 2-hydroxyethyl acrylate 232 mass section, PTG650SN (the trade name made from Hodogaya Chemistry, and polyoxy tetramethylene glycol --) It reacted by carrying out homogeneity dropping of the mixed liquor object of the number-average-molecular-weight abbreviation 650 1950 mass section, the hydroquinone monomethyl ether 1.53 mass section, the L101 (trade name made from Tokyo Fine chemical, dibutyltin laurate) 1.53 mass section, and the ethyl-acetate 526 mass section in 3 hours. It was made to react after the completion of dropping for about 5 hours, and it checked that the isocyanate radical had disappeared by IR measurement, the reaction was ended, and the radiation polymerization nature compound (A-2) was obtained.

[0075] (Synthetic example 3) 2, 2, and 4-trimethyl-hexamethylene-di-isocyanate 50.4g (0.24 mols) was dropped small quantity every, having carried out the temperature up to 30 degrees C, and keeping at 30-40 degrees C, after teaching 2 and 2-bis[4-(4-amino phenoxy) phenyl] propane 197.06g (0.48 mols) and 318.14g of gamma-butyrolactone to the 4 Thu openings flask equipped with an agitator, a dropping funnel, a cooling pipe, and nitrogen installation tubing. After dropping and after continuing a reaction at 30 degrees C for 1 hour, currant MOI(trade name [by Showa Denko K.K.], isocyanate ethyl methacrylate) 70.68g (0.456 mols) and hydroquinone monomethyl ether 0.318g were dropped small quantity every, keeping at 30 degrees C. The reaction was continued below 30 degrees C after dropping for 2 hours, and the radiation polymerization compound (A-3) was obtained.

[0076] (Example 1)

(Preparation of the adhesion sheet 1) YDCN-703 (the trade name by Tohto Kasei Co., Ltd. --) o-cresol novolak mold epoxy resin, the weight-per-epoxy-equivalent 210 42.3 mass section, ply OFEN LF 2882 (the trade name by Dainippon Ink & Chemicals, Inc. --) the bisphenol A novolak resin 23.9 mass section and HTR-860P-3 (the trade name made from Imperial Chemistry Industry --) Epoxy group content acrylic rubber, molecular weight 1 million, the Tg-7 degree-C44.1 mass section, The cure ZORU 2 PZ-CN(trade name [by Shikoku Chemicals Corp.], 1-cyanoethyl-2-phenylimidazole) 0.4 mass section, NUC A-187 (Nippon Unicar trade name, gamma-glycidoxypropyltrimetoxysilane) 0.7 mass section, The methyl ethyl ketone was added, stirring mixing was carried out, and the vacuum deairing was carried out to the constituent which becomes the side chain obtained in the synthetic example 1 from the radiation polymerization nature compound (A-1) 22.05 mass section and the 1-hydroxy cyclohexyl phenyl ketone 0.5 mass section which have an ethylene nature partial saturation radical. This adhesives varnish was applied on polyethylene terephthalate (the Teijin, Ltd. make, Teijin Dacron film:G2-50, surface tension of 50 dynes/cm) with a thickness of 50 micrometers, carried out stoving for 5 minutes at 140 degrees C, and the thickness equipped with the base material (polyethylene terephthalate film) produced the adhesion sheet (the thickness of the adhesion sheet except a base material is 50 micrometers) (adhesion sheet 1) which is 50 micrometers.

[0077] As a result of measuring the storage modulus at the time of stiffening 170 degrees C of this adhesion sheet 1 for 1 hour using a dynamic viscoelasticity measuring device (rheology company make, DVE-V4) (sample size: die length of 20mm, width of face of 4mm, 80 micrometers of thickness, the programming rate of 5 degrees C / min, tension mode, 10Hz, automatic static load), they were 4MPa(s) at 360MPa(s) and 260 degrees C in 25 degrees C.

[0078] (Preparation of a semiconductor device sample) The semiconductor device sample (a solder ball is formed in one side) which stuck the semiconductor chip and the wiring substrate which used the polyimide film with a thickness of 25 micrometers for the base material with the adhesion sheet was produced using the obtained adhesion sheet 1. That is, after carrying out temporary sticking by pressure of the adhesion sheet 1 beforehand cut in 10mmx10mm magnitude, in 160 degrees C and 0.02MPa, thermocompression bonding was carried out to the polyimide substrate with wiring on condition that 5sec(s) at the chip of 10mmx10mmx0.33mmt obtained by carrying out the dicing of the silicon wafer with the scaling film. Then, with the sealing agent (CEL-9200) by Hitachi Chemical Co., Ltd., it closed on condition that 180 degrees C and 20sec, postcure was carried out in 180 degrees C for 5 hours, and

the semiconductor device (12mmx12mmx0.79mmt) was obtained.

[0079] (Evaluation) About said semiconductor device sample, as it was the following, thermal resistance and moisture resistance were investigated. Reflow crack resistance and a heat cycle test were applied to the heat-resistant evaluation approach. Reflow crack resistance evaluation inspected the crack in the sample which repeated twice the processing cooled by leaving a sample at through and a room temperature at IR reflow furnace which carried out a temperature setup so that the maximum temperature on the front face of a sample might hold this temperature for 20 seconds at 240 degrees C with viewing and an ultrasonic microscope. What has not generated a crack was made into O and what was generated was made into x. Temperature cycle-proof nature made O what destruction of exfoliation, a crack, etc. has not generated using an ultrasonic microscope in 1000 cycles by having made into 1 cycle the process which leaves a sample for 30 minutes in -55-degree-C ambient atmosphere, and is left for 30 minutes in a 125-degree C ambient atmosphere after that, and made x what was generated. Moreover, damp-proof evaluation was performed by observing exfoliation after 72-hour processing in the temperature of 121 degrees C, 100% of humidity, and a 2.03x105Pa ambient atmosphere (pressure cooker test-CT processing). What exfoliation was not accepted in was made into O, and the thing with exfoliation was made into x.

[0080] On the other hand, the adhesion sheet 1 was stuck on the silicon wafer with a thickness of 150 micrometers, and the silicon wafer with an adhesion sheet was laid on dicing equipment. subsequently, ORC Manufacturing Make after fixing a semi-conductor wafer on dicing equipment and carrying out dicing to 5mmx5mm at the rate of 100 mm/sec -- UV-330 The HQP-2 mold exposure machine was used, it exposed from the base material film side of an adhesion sheet with the light exposure of 500 mJ/cm², the chip which carried out dicing in the pickup was taken up, and the chip jump at the time of dicing and pickup nature were evaluated.

[0081] Furthermore, it exposed from the base material film side of an adhesion sheet with the light exposure of 500 mJ/cm² to the above-mentioned silicon wafer with an adhesion sheet, and the bond strength of the adhesion sheet / base material interface before and behind exposure was measured by 90-degree-C Peel reinforcement (tension rate: 50 mm/min). These evaluation results are collectively shown in Table 1.

[0082] The completely same actuation as an example 1 is performed except having used the radiation polymerization nature compound (A-1) which has an ethylene nature partial saturation radical in a side chain as the radiation polymerization nature compound (A-2) obtained in the synthetic example 2 in the example 1. (Example 2) The thickness equipped with the base material (polyethylene terephthalate film) produced the adhesion sheet (the thickness of the adhesion sheet except a base material is 50 micrometers) (adhesion sheet 2) which is 50 micrometers. As a result of measuring the storage modulus at the time of stiffening 170 degrees C of this adhesion sheet 2 for 1 hour using a dynamic viscoelasticity measuring device (rheology company make, DVE-V4) (sample size: die length of 20mm, width of face of 4mm, 80 micrometers of thickness, the programming rate of 5 degrees C / min, tension mode, 10Hz, automatic static load), they were 2MPa(s) at 350MPa(s) and 260 degrees C in 25 degrees C. The result of having evaluated the obtained adhesion sheet 2 by the same conditions as an example 1 is shown in Table 1.

[0083] The completely same actuation as an example 1 is performed except having used the radiation polymerization nature compound (A-1) which has an ethylene nature partial saturation radical in a side chain as the radiation polymerization nature compound (A-3) obtained in the synthetic example 3 in the example 1. (Example 3) The thickness equipped with the base material (polyethylene terephthalate film) produced the adhesion sheet (the thickness of the adhesion sheet except a base material is 50 micrometers) (adhesion sheet 3) which is 50 micrometers. As a result of measuring the storage modulus at the time of stiffening 170 degrees C of this adhesion sheet 3 for 1 hour using a dynamic viscoelasticity measuring device (rheology company make, DVE-V4) (sample size: die length of 20mm, width of face of 4mm, 80 micrometers of thickness, the programming rate of 5 degrees C / min, tension mode, 10Hz, automatic static load), they were 5MPa(s) at 380MPa(s) and 260 degrees C in 25 degrees C. The result of having evaluated the obtained adhesion sheet 3 by the same conditions as an example 1

is shown in Table 1.

[0084] (Example 1 of a comparison) the base material which applies an adhesives constituent in an example 1 -- polyethylene terephthalate (the Teijin, Ltd. make --) with a thickness of 50 micrometers Teijin Dacron film : from G2-50 and surface tension 50 dyne/cm It was made one side mold release processing polyethylene terephthalate (the Teijin, Ltd. make, PUREX S-31, thickness of 50 micrometers, surface tension of 25 dynes/cm), and except having applied to the mold release processing side, the completely same actuation as an example 1 was performed, and the adhesion sheet 4 was obtained. The result of having evaluated the obtained adhesion sheet 4 by the same conditions as an example 1 is shown in Table 1.

[0085] (Example 2 of a comparison) the base material which applies an adhesives constituent in an example 2 -- polyethylene terephthalate (the Teijin, Ltd. make --) with a thickness of 50 micrometers Teijin Dacron film : from G2-50 and surface tension 50 dyne/cm It was made one side mold release processing polyethylene terephthalate (the Teijin make, PUREX S-31, thickness of 50 micrometers, surface tension of 25 dynes/cm), and except having applied to the mold release processing side, the completely same actuation as an example 1 was performed, and the adhesion sheet 5 was obtained. The result of having evaluated the obtained adhesion sheet 5 by the same conditions as an example 1 is shown in Table 1.

[0086] (Example 3 of a comparison) the base material which applies an adhesives constituent in an example 3 -- polyethylene terephthalate (the Teijin, Ltd. make --) with a thickness of 50 micrometers Teijin Dacron film : from G2-50 and surface tension 50 dyne/cm It was made one side mold release processing polyethylene terephthalate (the Teijin make, PUREX S-31, thickness of 50 micrometers, surface tension of 25 dynes/cm), and except having applied to the mold release processing side, the completely same actuation as an example 1 was performed, and the adhesion sheet 6 was obtained. The result of having evaluated the obtained adhesion sheet 6 by the same conditions as an example 1 is shown in Table 1.

[0087] (Example 4 of a comparison) In the example 1, except having removed the radiation polymerization nature compound (A-1) and 1-hydroxy cyclohexyl phenyl ketone which have an ethylene nature partial saturation radical in a side chain, the completely same actuation as an example 1 was performed, and the storage modulus at the time of stiffening 170 degrees C for 1 hour obtained 380MPa(s) and the adhesion sheet 7 which are 5MPa(s) at 260 degrees C at 25 degrees C. The result of having evaluated the obtained adhesion sheet 7 by the same conditions as an example 1 is shown in Table 1.

[0088]

[Table 1]

表 1

項目	実施例			比較例			
	1	2	3	1	2	3	4
接着シート	1	2	3	4	5	6	7
耐熱性	耐リフロークラック性	○	○	○	○	○	○
	耐温度サイクル	○	○	○	○	○	○
耐湿性	○	○	○	○	○	○	○
ダイシング時のチップ飛び	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
ピックアップ性 (%)	100	100	100	100	100	100	0
ピール強度 (mN/cm)	露光前	4000	4500	4900	200	230	250
	露光後	90	74	80	60	58	50
備考	ピックアップ性：ピックアップダイボンダーにより、 ダイシング後のチップをピックアップしたときのピック アップできた確率を示した。						

From Table 1, the adhesion sheet of this invention is excellent in thermal resistance and moisture resistance, and does not have the chip jump at the time of dicing, either, and its pickup nature is also good. Furthermore, since the bond strength difference before and behind exposure is large, working condition tolerance is large and it excels in workability.

[0089]

[Effect of the Invention] The adhesion sheet of this invention can be used by the junction process of a semiconductor device and supporter material as a dicing tape at a dicing process as adhesives which are excellent in connection dependability. Moreover, the adhesion sheet of this invention has required thermal resistance and moisture resistance, when the difference of a coefficient of thermal expansion mounts a large semiconductor device in the supporter material for semi-conductor loading, and it is excellent in workability. Moreover, the manufacture approach of the semiconductor device which used the adhesion sheet of this invention can simplify a production process, and the semiconductor device moreover manufactured has required thermal resistance, moisture resistance, and workability, when the difference of a coefficient of thermal expansion mounts a large semiconductor device in the supporter material for semi-conductor loading.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is thermal polymerization nature and a radiation polymerization nature adhesion sheet equipped with an adhesive layer and a base material layer. Said adhesive layer (A) An epoxy resin and an epoxy resin curing agent, the amount component of macromolecules whose weight average molecular weight containing (B) functionality monomer is 100,000 or more, And it is the adhesion sheet which said base material layer has the surface tension exceeding 40 mN/cm including (C) radiation polymerization nature compound, and is characterized by the bond strength in front of the radiation irradiation in the interface of said adhesive layer and said base material layer being 200 or more mN/cm.

[Claim 2] The adhesion sheet according to claim 1 whose bond strength ratio (after [an exposure] bond strength / front [exposure] bond strength) of the adhesive layer / base material layer interface before and behind radiation irradiation is 0.5 or less in said adhesion sheet.

[Claim 3] The adhesion sheet according to claim 1 whose bond strength difference (after [a front / exposure / bond strength-exposure] bond strength) of the adhesive layer / base material layer interface before and behind radiation irradiation is 100 or more mN/cm in said adhesion sheet.

[Claim 4] The adhesion sheet of claims 1-3 whose amount components of macromolecules whose weight average molecular weight containing the functionality monomer (aforementioned [B]) is 100,000 or more are the epoxy group content (meta) acrylic copolymers which contain an epoxy group content repeating unit 0.5 to 6% of the weight given in any 1 term.

[Claim 5] The adhesion sheet of claims 1-4 given in any 1 term which carries out 5-400 weight section content of the 10 - 400 weight section and the radiation polymerization nature compound (aforementioned [C]) for the amount component of macromolecules whose weight average molecular weight in which said adhesive layer contains the 100 weight sections and the functionality monomer (aforementioned [B]) for the aforementioned (A) epoxy resin and an epoxy resin curing agent is 100,000 or more.

[Claim 6] The adhesion sheet of claim 1-5 given in any 1 term with which said adhesive layer has 10-2000MPa at 25 degrees C, and has a storage modulus after the heat hardening of 3-50MPa at 260 degrees C.

[Claim 7] The adhesive strength between said adhesive layers and base material layers is an adhesion sheet of claim 1-6 given in any 1 term controlled by irradiating a radiation.

[Claim 8] The adhesion sheet according to claim 1 to 7 whose bond strength after radiation irradiation is 100 or less mN/cm.

[Claim 9] The semiconductor device on which a semiconductor device and the supporter material for semi-conductor loading were pasted up using the adhesion sheet of claim 1-8 given in any 1 term.

[Claim 10] (a) The process which obtains a semi-conductor wafer with an adhesion sheet by preparing the adhesion sheet which comes to have the adhesive layer and base material layer of claim 1-8 given in any 1 term on a semi-conductor wafer on both sides of said adhesive layer, (b) The process which carries out the dicing of said semi-conductor wafer with an adhesion sheet, and obtains a semiconductor

device with an adhesion sheet, (c) The process which irradiates a radiation at said adhesion sheet, and reduces the adhesive strength to said base material layer of said adhesive layer, and exfoliates said base material layer, and obtains a semiconductor device with an adhesive layer, (d) The manufacture approach of a semiconductor device including the process which pastes up said semiconductor device with an adhesive layer and supporter material for semiconductor device loading through said binder layer.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-147299

(P2003-147299A)

(43)公開日 平成15年5月21日(2003.5.21)

(51)IntCL' C 09 J 7/02
4/00
163/00
H 01 L 21/52

識別記号

F I
C 09 J 7/02
4/00
163/00
H 01 L 21/52

テ-マート(参考)
Z 4 J 0 0 4
4 J 0 4 0
5 F 0 4 7
E

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21)出願番号

特願2001-344426(P2001-344426)

(22)出願日

平成13年11月9日(2001.11.9)

(71)出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72)発明者 川上 広幸

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式会社総合研究所内

(72)発明者 長谷川 雄二

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式会社総合研究所内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外7名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】接着シートならびに半導体装置およびその製造方法

(57)【要約】

【課題】ダイシング工程ではダイシングテープとして作用し、半導体素子と支持部材との接合工程では接続信頼性に優れる接着シートとして作用する接着シートを提供する。

【解決手段】粘接着剤層と、基材層とを備える熱重合性および放射線重合性接着シートであって、前記粘接着剤層は、(A)エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂硬化剤、(B)官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上である高分子量成分、および(C)放射線重合性化合物を含み；前記基材層は、40mN/cmを超える表面張力を有し；前記粘接着剤層と前記基材層との界面における放射線照射前の接着強度は、200mN/cm以上であることを特徴とする接着シート。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 粘接着剤層と、基材層とを備える熱重合性および放射線重合性接着シートであって、前記粘接着剤層は、(A)エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂硬化剤、(B)官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上である高分子量成分、および(C)放射線重合性化合物を含み、

前記基材層は、40mN/cmを超える表面張力を有し、

前記粘接着剤層と前記基材層との界面における放射線照射前の接着強度は、200mN/cm以上であることと特徴とする接着シート。

【請求項2】 前記接着シートにおいて、放射線照射前後の粘接着剤層/基材層界面の接着強度比(照射後接着強度/照射前接着強度)が0.5以下である請求項1記載の接着シート。

【請求項3】 前記接着シートにおいて、放射線照射前後の粘接着剤層/基材層界面の接着強度差(照射前接着強度-照射後接着強度)が100mN/cm以上である請求項1記載の接着シート。

【請求項4】 前記(B)官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上である高分子量成分が、エポキシ基含有反復単位を0.5~6重量%含有するエポキシ基含有(メタ)アクリル共重合体である請求項1~3のいずれか1項記載の接着シート。

【請求項5】 前記粘接着剤層が、前記(A)エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂硬化剤を100重量部、前記(B)官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上である高分子量成分を10~400重量部、および前記(C)放射線重合性化合物を5~400重量部含有する、請求項1~4のいずれか1項記載の接着シート。

【請求項6】 前記粘接着剤層が、25°Cで10~2000MPa、および260°Cで3~50MPaの加熱硬化後の貯蔵弾性率を有する、請求項1~5のいずれか1項記載の接着シート。

【請求項7】 前記粘接着剤層と基材層との間の接着力は、放射線を照射することにより制御される、請求項1~6のいずれか1項記載の接着シート。

【請求項8】 放射線照射後の接着強度が100mN/cm以下である請求項1~7記載の接着シート。

【請求項9】 請求項1~8のいずれか1項記載の接着シートを用いて、半導体素子と半導体搭載用支持部材とを接着した半導体装置。

【請求項10】 (a) 請求項1~8のいずれか1項記載の粘接着剤層と基材層とを有してなる接着シートを、前記粘接着剤層を挟んで半導体ウェハ上に設けることにより接着シート付き半導体ウェハを得る工程と、(b)前記接着シート付き半導体ウェハをダイシングして接着シート付き半導体素子を得る工程と、(c)前記接着シートに放射線を照射して前記粘接着剤層の前記基材層に

対する接着力を低減し、かつ前記基材層を剥離して粘接着剤層付き半導体素子を得る工程と、(d)前記粘接着剤層付き半導体素子と半導体素子搭載用の支持部材とを前記粘接着剤層を介して接着する工程と、を含む半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、接着シート、それを使用した半導体装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体素子と半導体素子搭載用支持部材の接合には、銀ペーストが主に使用されていた。ところが、近年の半導体素子の小型化・高性能化に伴い、使用される支持部材にも小型化、細密化が要求されるようになったことから、前記銀ペーストでは、はみ出しあ半導体素子の傾きに起因するワイヤボンディング時ににおける不具合の発生、接着剤層の膜厚の制御困難性、および接着剤層のボイド発生などにより前記要求に対処しきれなくなってきた。そのため、近年、フィルム状接着剤が使用されるようになってきた。

【0003】このフィルム状接着剤は、その使用方法から、個片貼付け方式あるいはウェハ裏面貼付け方式に大別される。ここで、両者の違いを明確にするべく、例として半導体装置を製造する際のそれぞれの使用法を概説する。

【0004】前者の個片貼付け方式のフィルム状接着剤を用いて半導体装置を製造するには、リール状の接着フィルムをカッティングあるいはパンチングによって個片に切り出した後、その個片を支持部材に接着し；前記フィルム状接着剤付き支持部材にダイシング工程によって個片化された半導体素子を接合して半導体素子付き支持部材を作製し；その後、必要に応じてワイヤボンド工程、封止工程などを経ることによって、半導体装置が得られることとなる。

【0005】しかし、前記個片貼付け方式のフィルム状接着剤を使用するには、接着フィルムを切り出して支持部材に接着する専用の組立装置が必要であることから、銀ペーストを使用する方法に比べて製造コストが高くなるという問題があった。

【0006】一方、後者のウェハ裏面貼付け方式のフィルム状接着剤を用いて半導体装置を製造するには、まず半導体ウェハの裏面にフィルム状接着剤を貼付け、さらにフィルム状接着剤の他面にダイシングテープを貼り合わせ；その後、前記ウェハからダイシングによって半導体素子を個片化し；個片化したフィルム状接着剤付き半導体素子をピックアップし、それを支持部材に接合し；その後の加熱、硬化、ワイヤボンドなどの工程を経ることにより、半導体装置が得られることとなる。

【0007】このウェハ裏面貼付け方式のフィルム状接着剤は、フィルム状接着剤付き半導体素子を支持部材に

接合するため、フィルム状接着剤を個片化する装置を必要とせず、従来の銀ペースト用の組立装置をそのまま、あるいは熱盤を付加するなどの装置の一部を改良することにより使用できるため、フィルム状接着剤を用いた組立方法の中で、製造コストが比較的安く抑えられる方法として注目されている。

【0008】このウェハ裏面貼付け方式のフィルム状接着剤と共に用いられるダイシングテープは、感圧型とUV型ダイシングテープに大別される。

【0009】前者の感圧型ダイシングテープは、通常、ポリ塩化ビニル系やポリオレフィン系のベースフィルムに粘着剤を塗布したものである。このダイシングテープは、ダイシング工程における切断時には、ダイシングソウによる回転で各素子が飛散しないよう十分な粘着力が求められ、ピックアップ時には、各素子に接着剤が付着することなくまた素子を傷つけないようにするために、ピックアップできる程度の低い粘着力が求められる。

【0010】ところが、前記のような相反する2つの性能を充分併せ持つ感圧型ダイシングテープがなかったことより、各工程毎にダイシングテープを切替える作業が行われていた。また素子のサイズや加工条件にあった各種の粘着力を有する多種多様のダイシングテープが必要になることから接着シートの在庫管理が複雑化していた。

【0011】さらに、近年、特にCPUやメモリの大容量化が進んだ結果半導体素子が大型化する傾向にあり、またICカードあるいはメモリーカードなどの製品にあっては使用されるメモリの薄型化が進んでいる。これらの半導体素子の大型化や薄型化に伴い、前記感圧型ダイシングテープでは、ダイシング時の固定力（高粘着力）とピックアップ時の剥離力（低粘着力）という相反する要求を満足できなくなりつつある。

【0012】一方、UV型ダイシングテープは、ダイシング時には高粘着力を有するものの、ピックアップする前に紫外線（UV）を照射することにより低粘着力になる。

【0013】そのため、前記感圧型テープが有する課題が改善されることにより、ダイシングテープとして広く採用されるに至っている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、UV型ダイシングテープを用いることにより前記感圧型ダイシングテープの課題は改善されるものの、ウェハ裏面貼付け方式のフィルム状接着剤にはさらに改善すべき課題が残されていた。

【0015】即ち、ウェハ裏面貼付け方式のフィルム状接着剤を用いる方法にあっては、前記ダイシング工程までに、フィルム状接着剤と、ダイシングテープを貼付するといった2つの貼付工程が必要となることから作業が

煩雑になるという問題があった。そのため、作業工程の簡略化が求められていた。

【0016】本発明は、上記した従来技術の問題に鑑み、ダイシング工程ではダイシングテープとして作用し、半導体素子と支持部材との接合工程では接続信頼性に優れる接着シートとして作用する接着シートを提供することを目的とする。また、本発明は、半導体素子搭載用支持部材に熱膨張係数の差が大きい半導体素子を実装する場合に要求される耐熱性および耐湿性を有し、かつ作業性に優れる接着シートを提供することを目的とする。本発明は、さらに、製造工程を簡略化できる半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は以下の発明に関する。

<1> 粘接着剤層と、基材層とを備える熟重合性および放射線重合性接着シートであって、前記粘接着剤層は、(A)エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂硬化剤、(B)官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上である高分子量成分、および(C)放射線重合性化合物を含み、前記基材層は、40mN/mを超える表面張力を有し、前記粘接着剤層と前記基材層との界面における放射線照射前の接着強度は、200mN/cm以上であることを特徴とする接着シート。

【0018】<2> 前記接着シートにおいて、放射線照射前後の粘接着剤層/基材層界面の接着強度比(照射後接着強度/照射前接着強度)が0.5以下である前記<1>記載の接着シート。

【0019】<3> 前記接着シートにおいて、放射線照射前後の粘接着剤層/基材層界面の接着強度差(照射前接着強度-照射後接着強度)が100mN/cm以上である前記<1>記載の接着シート。

【0020】<4> 前記(B)官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上である高分子量成分が、エポキシ基含有反復単位を0.5~6重量%含有するエポキシ基含有(メタ)アクリル共重合体である前記<1>~<3>のいずれかに記載の接着シート。

【0021】<5> 前記粘接着剤層が、前記(A)エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂硬化剤を100重量部、前記(B)官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上である高分子量成分を10~400重量部、および前記(C)放射線重合性化合物を5~400重量部含有する、前記<1>~<4>のいずれかに記載の接着シート。

【0022】<6> 前記粘接着剤層が、25℃で10~2000MPa、および260℃で3~50MPaの加熱硬化後の貯蔵弾性率を有する、前記<1>~<5>のいずれかに記載の接着シート。

【0023】<7> 前記粘接着剤層と基材層との間の接着力は、放射線を照射することにより制御される、前

記<1>～<6>のいずれかに記載の接着シート。

【0024】<8> 放射線照射後の接着強度が100 mN/cm以下である前記<1>～<7>記載の接着シート。

【0025】<9> 前記<1>～<8>のいずれかに記載の接着シートを用いて、半導体素子と半導体搭載用支持部材とを接着した半導体装置。

【0026】<10> (a) 前記<1>～<8>のいずれかに記載の粘接着剤層と基材層とを有してなる接着シートを、前記粘接着剤層を挟んで半導体ウェハ上に設けることにより接着シート付き半導体ウェハを得る工程と、(b) 前記接着シート付き半導体ウェハをダイシングして接着シート付き半導体素子を得る工程と、(c) 前記接着シートに放射線を照射して前記粘接着剤層の前記基材層に対する接着力を低減し、かつ前記基材層を剥離して粘接着剤層付き半導体素子を得る工程と、(d) 前記粘接着剤層付き半導体素子と半導体素子搭載用の支持部材とを前記粘接着剤層を介して接着する工程と、を含む半導体装置の製造方法。

【0027】

【発明の実施の形態】まず、本発明の接着シートについて説明する。好ましい1実施態様としての、本発明の接着シートは、(A) エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂硬化剤、(B) 官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上である高分子量成分、および(C) 放射線重合性化合物を含む粘接着剤層と、表面張力が40mN/mを超える基材層とを有する。これにより、熱重合性および放射線重合性の両方の性質を備える接着シートを得ることができる。

【0028】本発明の接着シートは、ダイシング時には半導体素子が飛散しない十分な粘着力を有し、その後放射線を照射して、前記粘接着剤層と基材層との間の接着力を制御することにより、ピックアップ時には各素子を傷つけることがないよう低い粘着力を有する、という相反する要求を満足するものであり、ダイシングおよびダイボンドの各工程を、一枚のフィルムで完了することができる。ダイシング時(放射線照射前)の粘着力は、例えば、ダイシングすべき半導体ウェハに上記接着シートを室温または加熱しながら圧着して貼り付けた後、基材層のみを、引張り角度：90°、引張り速度：5.0 mm/minで引張った時のピール剥離力(接着強度)が300mN/cm以上あり、350mN/cm以上であることがより好ましく、400mN/cm以上であることがさらに好ましい。この値が300mN/cmに満たないと、ダイシング時に半導体素子が飛散する可能性がある。

【0029】また本発明において、射線照射前後の粘接着剤層/基材層界面の前記90°ピール剥離力による接着強度比(照射後接着強度/照射前接着強度)が0.5以下であり、0.4以下であることがより好ましく、

0.3以下であることがさらに好ましい。この値が0.5よりも大きいと、ピックアップ時に各素子を傷つける傾向がある。一方、前記接着強度比(照射後接着強度/照射前接着強度)の下限は特に制限されるものではないが、例えば作業性の観点からは、0.0001以上であることが好ましい。

【0030】また本発明において、放射線照射前後の粘接着剤層/基材層界面の前記90°ピール剥離力による接着強度差(照射前接着強度-照射後接着強度)は200mN/cm以上であり、250mN/cm以上であることがより好ましく、300mN/cmであることがさらに好ましい。この値が200mN/cm未満だと、ピックアップ時に各素子を傷つける傾向がある。

【0031】本発明に使用する(A)エポキシ樹脂は、硬化して接着作用を有するものであれば特に限定されない。ビスフェノールA型エポキシなどの二官能エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂やクレゾールノボラック型エポキシ樹脂などのノボラック型エポキシ樹脂などを使用することができる。また、多官能エポキシ樹脂、グリジルアミン型エポキシ樹脂、複素環含有エポキシ樹脂または脂環式エポキシ樹脂など、一般に知られているものを適用することができる。

【0032】このようなエポキシ樹脂として、ビスフェノールA型エポキシ樹脂としては、油化シェルエポキシ(株)製、エピコート807、815、825、827、828、834、1001、1004、1007、1009、ダウケミカル社製、DER-330、301、361、東都化成(株)製、YD8125、YDF8170などが挙げられる。フェノールノボラック型エポキシ樹脂としては、油化シェルエポキシ(株)製、エピコート152、154、日本化薬(株)製、EPPN-201、ダウケミカル社製、DEN-438などが、また、o-クレゾールノボラック型エポキシ樹脂としては、日本化薬(株)製、EOCN-102S、103S、104S、1012、1025、1027、東都化成(株)製、YDCN701、702、703、704などが挙げられる。多官能エポキシ樹脂としては、油化シェルエポキシ(株)製、Epon 1031S、チバスペシャリティーケミカルズ社製、アラルタイト0163、ナガセ化成(株)製、デナコールEX-611、614、614B、622、512、521、421、411、321などが挙げられる。アミン型エポキシ樹脂としては、油化シェルエポキシ(株)製、エピコート604、東都化成(株)製、YH-434、三菱ガス化学(株)製、TETRAD-X、TETRAD-C、住友化学(株)製、ELM-120などが挙げられる。複素環含有エポキシ樹脂としては、チバスペシャリティーケミカルズ社製、アラルタイトPT810等の、UCC社製、ERL4234、4299、4221、4206などが挙げられる。これらのエポキシ樹脂は、単独でまた

は2種類以上を組み合わせても、使用することができ
る。

【0033】本発明に使用する(A)エポキシ樹脂硬化剤としては、通常用いられている公知の硬化剤を使用することができる。たとえば、アミン類、ポリアミド、酸無水物、ポリスルフィド、三フッ化ホウ素、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールSのようなフェノール性水酸基を1分子中に2個以上有するビスフェノール類、フェノールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂またはクレゾールノボラック樹脂などのフェノール樹脂などが挙げられる。特に吸湿時の耐電食性に優れる点で、フェノールノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂またはクレゾールノボラック樹脂などのフェノール樹脂が好ましい。

【0034】好ましいフェノール樹脂硬化剤としては、たとえば、大日本インキ化学工業(株)製、商品名:フェノライトLF2882、フェノライトLF2822、フェノライトTD-2090、フェノライトTD-2149、フェノライトVH-4150、フェノライトVH4170などが挙げられる。

【0035】本発明に使用する(B)官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上ある高分子量成分としては、グリジルアクリレートまたはグリジルメタクリレートなどの官能性モノマーを含有し、かつ重量平均分子量が10万以上あるエポキシ基含有(メタ)アクリル共重合体などが好ましく、さらにエポキシ樹脂と非相溶であることが好ましい。

【0036】エポキシ基含有(メタ)アクリル共重合体は、たとえば、(メタ)アクリルエステル共重合体、アクリルゴムなどを使用することができ、アクリルゴムがより好ましい。アクリルゴムは、アクリル酸エチルを主成分とし、主として、ブチルアクリレートとアクリロニトリルなどの共重合体や、エチルアクリレートとアクリロニトリルなどの共重合体などからなるゴムである。

【0037】本発明において、官能性モノマーとは官能基を持つモノマーのことをいう。前記官能基としては、例えば、グリジル基、アクリロイル基、メタクリロイル基、水酸基、カルボキシル基等が挙げられる。

【0038】官能性モノマーとしては、グリジルアクリレートまたはグリジルメタクリレートなどを使用することが好ましい。このような重量平均分子量が10万以上あるエポキシ基含有(メタ)アクリル共重合体としては、たとえば、帝国化学産業(株)製、HTR-860P-3などが挙げられる。

【0039】グリジルアクリレートまたはグリジルメタクリレートなどのエポキシ樹脂含有反復単位の量は、0.5~6.0重量%が好ましく、0.5~5.0重量%がより好ましく、0.8~5.0重量%が特に好ましい。エポキシ基含有反復単位の量がこの範囲にあると、接着能力が確保できるとともに、ゲル化を防止するこ

とができる。

【0040】官能性モノマーとしては、グリジルアクリレート、グリジルメタクリレートのほかに、たとえば、エチル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレートなどが挙げられ、これらは、単独でまたは2種類以上を組み合わせて使用することもできる。なお、本発明において、エチル(メタ)アクリレートとは、エチルアクリレートとエチルメタクリレートの両方を示す。官能性モノマーを組み合わせて使用する場合の混合比率は、エポキシ基含有(メタ)アクリル共重合体のガラス転移温度(以下「Tg」という)を考慮して決定し、Tgは-10℃以上であることが好ましい。Tgが-10℃以上であると、Bステージ状態での粘接着剤層のタック性が適当であり、取り扱い性に問題を生じないからである。

【0041】上記モノマーを重合させて、(B)官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上ある高分子量成分を製造する場合、その重合方法としては特に制限はなく、たとえば、パール重合、溶液重合などの方法を使用することができる。

【0042】本発明において、(B)官能性モノマーを含む高分子量成分の重量平均分子量は、10万以上であるが、30万~300万であることが好ましく、50万~200万であることがより好ましい。重量平均分子量がこの範囲にあると、シート状またはフィルム状としたときの強度、可とう性、およびタック性が適当であり、また、フロー性が適当のため配線の回路充填性が確保できる。なお、本発明において、重量平均分子量とは、ゲルバーミュエーションクロマトグラフィーで測定し、標準ポリスチレン検量線を用いて換算した値を示す。

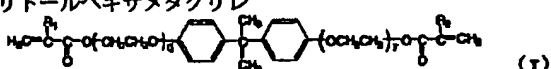
【0043】また、(B)官能性モノマーを含む重量平均分子量が10万以上ある高分子量成分の使用量は、(A)エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂硬化剤100重量部に対して、10~40重量部が好ましい。この範囲にあると、弾性率および成型時のフロー性抑制が確保でき、また高温での取り扱い性も十分に得られる。高分子量成分の使用量は、15~350重量部がより好ましく、20~300重量部が特に好ましい。

【0044】本発明に使用する(C)放射線重合性化合物には、特に制限は無く、たとえば、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸ブチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸2-エチルヘキシル、ベンテニルアクリレート、テトラヒドロフルシリルアクリレート、テトラヒドロフルシリルメタクリレート、ジェチレングリコールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ジェチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、トリメチロ

ールプロパンジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパンジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、1, 4-ブタンジオールジアクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジアクリレート、1, 4-ブタンジオールジメタクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジメタクリレート、ペンタエリスリトルテトラアクリレート、ペンタエリスリトルトリメタクリレート、ペンタエリスリトルテトラメタクリレート、ジペンタエリスリトルヘキサクリレート、ジペンタエリスリトルヘキサメタクリレ

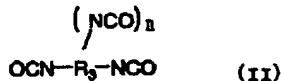
ート、ステレン、ジビニルベンゼン、4-ビニルトルエン、4-ビニルビリジン、N-ビニルビロリドン、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、1, 3-アクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロパン、1, 2-メタクリロイルオキシ-2-ヒドロキシプロパン、メチレンビスアクリラミド、N, N-ジメチルアクリラミド、N-メチロールアクリラミド、トリス(β-ヒドロキシエチル)イソシアヌレートのトリアクリレート、下記一般式(I)

【化1】



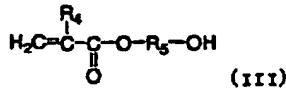
(式中、R₁ および R₂ は水素又はメチル基を示し、q 及び r は 1 以上の整数である) で表される化合物、ジオール類及び、一般式 (II)

【化2】



(式中、n は 0 ~ 1 の整数であり、R₃ は炭素原子数が 1 ~ 30 の 2 倍あるいは 3 倍の有機性基である) で表されるイソシアネート化合物及び、一般式 (III)

【化3】



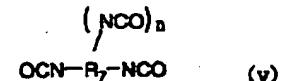
(式中、R₄ は水素又はメチル基であり、R₅ はエチレン基あるいはプロピレン基である) で表される化合物からなるウレタンアクリレート又はウレタンメタクリレート、一般式 (IV)

【化4】



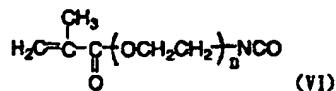
(式中、R₆ は炭素原子数が 2 ~ 30 の 2 倍の有機基を示す) で表されるジアミン及び、一般式 (V)

【化5】



(式中、n は 0 ~ 1 の整数であり、R₇ は炭素原子数が 1 ~ 30 の 2 倍あるいは 3 倍の有機性基である) で表されるイソシアネート化合物及び、一般式 (VI)

【化6】



(式中、n は 0 ~ 1 の整数である) で表される化合物からなる尿素メタクリレート、官能基を含むビニル共重合

体に少なくとも 1 個のエチレン性不飽和基と、オキシラン環、イソシアネート基、水酸基、カルボキシル基等の 1 個の官能基を有する化合物を付加反応させて得られる側鎖にエチレン性不飽和基を有する放射線重合性共重合等などが挙げられる。これらの放射線重合化合物は、単独でまたは 2 種類以上を組み合わせて使用することができる。

【0045】また、本発明の接着シートを形成する粘接着剤層には、硬化促進剤を添加することもできる。硬化促進剤には、特に制限が無く、イミダゾール類、ジシアノジアミド誘導体、ジカルボン酸ジヒドロジド、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルポレート、2-エチル-4-メチルイミダゾールテトラフェニルポレート、1, 8-ジアザビシクロ(5, 4, 0)ウンデセン-7-テトラフェニルポレート等を用いることができる。これらは単独でまたは 2 種類以上を組み合わせて使用することができる。

【0046】硬化促進剤の添加量は、(A) エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂硬化剤 100 重量部に対して、0. 1 ~ 5 重量部が好ましく、0. 2 ~ 3 重量部がより好ましい。添加量がこの範囲にあると、硬化性と保存安定性を両立することができる。

【0047】また、本発明の接着シートを形成する粘接着剤層には、活性光の照射によって遊離ラジカルを生成する光重合開始剤を添加することもできる。このような光重合開始剤としては、例えば、ベンゾフェノン、N, N'-テトラメチル-4, 4'-ジアミノベンゾフェノン(ミヒラーケトン)、N, N'-テトラエチル-4, 4'-ジアミノベンゾフェノン、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1, 2, 2-ジメトキシ-1, 2-ジフェニルエタン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシル-フェニル-ケトン、2-メチル-1-(4-(メチルチオ)フェニル)-2-モルホリノプロパン-1, 2, 4-ジエチルチオキサン-1, 2-エチルアントラ

キノン、フェナントレンキノン等の芳香族ケトン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインフェニルエーテル等のベンゾインエーテル、メチルベンゾイン、エチルベンゾイン等のベンゾイン、ベンジルジメチルケタール等のベンジル誘導体、2-(o-クロロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(o-クロロフェニル)-4,5-ジ(m-メトキシフェニル)イミダゾール二量体、2-(o-フルオロフェニル)-4,5-フェニルイミダゾール二量体、2-(o-メトキシフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体、2-(p-メトキシフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体、2,4-ジ(p-メトキシフェニル)-5-フェニルイミダゾール二量体、2-(2,4-ジメトキシフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体等の2,4,5-トリアリールイミダゾール二量体、9-フェニルアクリジン、1,7-ビス(9,9'-アクリジニル)ヘプタン等のアクリジン誘導体などを使用することができ、これらは単独でまたは2種類以上を組み合わせて使用することができる。光重合開始剤の使用量として特に制限はないが、(C) 放射線重合性化合物100重量部に対して、0.01~30重量部が好ましい。

【0048】本発明の接着シートを形成する粘接着剤層は、加熱硬化した段階で、貯蔵弾性率が25℃で10~2000MPaであり、260℃で3~50MPaであることが好ましい。25℃での弾性率は、20~1900MPaがより好ましく、50~1800MPaが特に好ましい。また、260℃での弾性率は、5~50MPaがより好ましく、7~50MPaが特に好ましい。貯蔵弾性率がこの範囲にあると、半導体素子と支持部材との熱膨張係数の差によって発生する熱応力を緩和させる効果が保たれ、剥離やクラックの発生を抑制できるとともに、接着剤の取り扱い性、接着剤層の厚み精度、リフロークラックの発生を抑制できる。この貯蔵弾性率は、たとえば、動的粘弹性測定装置(レオロジ社製、DVE-V4)を使用し、接着剤硬化物に引張荷重をかけて、周波数10Hz、昇温速度5~10℃/minの条件下-50℃から300℃まで測定する、温度依存性測定モードによって行うことができる。

【0049】本発明の接着シートを形成する粘接着剤層には、可とう性や耐リフロークラック性を向上させる目的で、エポキシ樹脂と相溶性がある高分子量樹脂を添加することができる。このような高分子量樹脂としては、特に限定されず、たとえばフェノキシ樹脂、高分子量エポキシ樹脂、超高分子量エポキシ樹脂などが挙げられる。これらは、単独でまたは2種類以上を組み合わせて使用することもできる。

【0050】エポキシ樹脂と相溶性がある高分子量樹脂の使用量は、エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂硬化剤100重量部に対して、40重量部以下とすることが好ま

しい。この範囲であると、エポキシ樹脂層のTgを確保できる。

【0051】また、本発明の接着シートを形成する粘接着剤層には、その取り扱い性向上、熱伝導性向上、溶融粘度の調整およびチキソトロピック性付与などを目的として、無機フィラーを添加することもできる。無機フィラーハとしては、特に制限はなく、例えば、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、ほう酸アルミニウスカ、窒化ほう素、結晶性シリカ、非晶性シリカ等が挙げられ、フィラーの形状は特に制限されるものではない。これらのフィラーは単独で又は二種類以上を組み合わせて使用することができる。

【0052】中でも、熱伝導性向上のためには、酸化アルミニウム、窒化アルミニウム、窒化ほう素、結晶性シリカ、非晶性シリカ等が好ましい。また、溶融粘度の調整やチキソトロピック性の付与の目的には、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化アルミニウム、結晶性シリカ、非晶性シリカなどが好ましい。

【0053】無機フィラーの使用量は、粘接着剤層100重量部に対して1~20重量部が好ましい。1重量部未満だと添加効果が得られない傾向があり、20重量部を超えると、接着剤層の貯蔵弾性率の上昇、接着性的低下、ボイド残存による電気特性の低下等の問題を起こす傾向がある。

【0054】また、本発明の接着シートを形成する粘接着剤層には、異種材料間の界面結合を良くするために、各種カップリング剤を添加することもできる。カップリング剤としては、例えば、シラン系、チタン系、アルミニウム系等が挙げられ、中でも効果が高い点でシラン系カップリング剤が好ましい。

【0055】上記シラン系カップリング剤としては、特に制限はなく、例えば、ビニルトリクロルシラン、ビニルトリス(β-メトキシエトキシ)シラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、γ-メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、β-(3,4-エポキシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、N-β-(アミノエチル)γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-β-(アミノエチル)γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、γ-アミノプロピルトリエトキシシラン、N-フェニル-γ-アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-メルカブトプロピルトリメトキシシラン、

γ -メルカブトプロピルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、3-ウレイドプロピルトリエトキシシラン、3-ウレイドプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリス(2-メトキシエトキシエトキシ)シラン、N-メチル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、トリアミノプロピルトリメトキシシラン、3-4、5-ジヒドロイミダゾール-1-イル-プロピルトリメトキシシラン、3-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-メルカブトプロピルメチルジメトキシシラン、3-クロロプロピルメチルジメトキシシラン、3-クロロプロピルジメトキシシラン、3-シアノプロピルトリエトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、N、O-ビス(トリメチルシリル)アセトアミド、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリクロロシラン、n-ブロピルトリメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、アミルトリクロロシラン、オクチルトリエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、メチルトリ(メタクリロイルオキエトキシ)シラン、メチルトリ(グリシジルオキシ)シラン、N- β (N-ビニルベンジルアミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン、オクタデシルジメチル[3-(トリメトキシシリル)プロピル]アンモニウムクロライド、 γ -クロロプロピルメチルジクロロシラン、 γ -クロロプロピルメチルジメトキシシラン、 γ -クロロプロピルメチルジエトキシシラン、トリメチルシリルイソシアネート、ジメチルシリルイソシアネート、メチルシリルトリイソシアネート、ビニルシリルトリイソシアネート、フェニルシリルトリイソシアネート、テトライソシアネートシラン、エトキシシランイソシアネートなどを使用することができ、単独で又は二種類以上を組み合わせて使用することができる。

【0056】また、チタン系カップリング剤としては、例えば、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルジメタクリルイソステアロイルチタネート、イソプロピルトリドデシルベンゼンスルホニルチタネート、イソプロピルイソステアロイルジアクリルチタネート、イソプロピルトリ(ジオクチルホスフェート)チタネート、イソプロピルトリクミルフェニルチタネート、イソプロピルトリス(ジオクチルバイロホスフェート)チタネート、イソプロピルトリス(n-アミノエチル)チタネート、テトライソプロピルビス(ジオクチルホスファイト)チタネート、テトラオクチルビス(ジトリデシルホスファイト)チタネート、テトラ(2,2-ジアリルオキシメチル-1-ブチル)ビス(ジトリデシル)ホスファイトチタネート、ジクミルフェニルオキシアセテートチタネート、ビス(ジオクチルバイロホスフェート)オキシアセテートチタネート、テトライソプロピルチタネート、テトラノルマルブチルチタネート、ブチル

チタネートダイマー、テトラ(2-エチルヘキシル)チタネート、チタンアセチルアセトネート、ポリチタンアエチルアセトネート、チタンオクチレングリコレート、チタンラクテートアンモニウム塩、チタンラクテート、チタンラクテートエチルエステル、チタンチリエタノールアミネート、ポリヒドロキシチタンステアレート、テトラメチルオルソチタネート、テトラエチルオルソチタネート、テタラプロピルオルソチタネート、テトライソブチルオルソチタネート、ステアリルチタネート、クレスルチタネートモノマー、クレスルチタネートポリマー、ジイソプロポキシビス(2,4-ペンタジオネット)チタニウム(I V)、ジイソプロピルビス-トリエタノールアミノチタネート、オクチレングリコールチタネート、テトラ- n -ブトキシチタンポリマー、トリ- n -ブトキシチタンモノステアレートポリマー、トリ- n -ブトキシチタンモノステアレートなどを使用することができ、単独で又は二種類以上を組み合わせて使用することができる。

【0057】アルミニウム系カップリング剤としては、例えば、エチルアセトアセテートアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムトイス(エチルアセトアセテート)、アルキルアセトアセテートアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウムモノアセチルアセテートビス(エチルアセトアセテート)、アルミニウムトリス(アセチルアセトネート)、アルミニウム=モノイソプロポキシモノオレオキシエチルアセトアセテート、アルミニウム- si - n -ブトキシドモノエチルアセトアセテート、アルミニウム- si - n -ブトキシドモノエチルアセトアセテート等のアルミニウムキレート化合物、アルミニウムイソプロピレート、モノ-sec- n -ブトキシアルミニウムジイソプロピレート、アルミニウム-sec- n -ブチレート、アルミニウムエチレート等のアルミニウムアルコレートなどを使用することができ、単独で又は二種類以上を組み合わせて使用することができる。上記カップリング剤の使用量は、その効果や耐熱性及びコストの面から、(A)エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂硬化剤100重量部に対して、0.01~10重量部とするのが好ましい。

【0058】本発明の接着シートを形成する粘接着剤層には、イオン性不純物を吸着して、吸湿時の絶縁信頼性をよくするために、さらにイオン捕捉剤を添加することもできる。このようなイオン捕捉剤としては、特に制限はなく、例えば、トリアジンチオール化合物、ビスフェノール系還元剤等の、銅がイオン化して溶け出すのを防止するため銅害防止剤として知られる化合物、ジルコニウム系、アンチモンピスマス系マグネシウムアルミニウム化合物等の無機イオン吸着剤などが挙げられる。上記イオン捕捉剤の使用量は、添加による効果や耐熱性、コスト等の点から、(A)エポキシ樹脂およびエポキシ樹脂硬化剤100重量部に対して、0.1~10重量部が

好ましい。

【0059】本発明接着シートは、接着シートを形成する組成物を溶剤に溶解あるいは分散してワニスとし、基材フィルム上に塗布、加熱し溶剤を除去することによって得ることができる。

【0060】本発明の接着シートに用いる基材としては、40mN/mを超える表面張力を有するものであれば特に制限は無く、例えば、ポリテトラフルオロエチレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポイエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリメチルペンテンフィルム、ポリイミドフィルムなどのプラスチックフィルム等が挙げられる。

【0061】本発明の接着シートに用いる基材は、その表面張力が40mN/mを超えるものである。好ましくは40mN/mを超え80mN/m以下であり、さらに好ましくは40mN/mを超え60mN/m以下である。接着シートに用いる基材の表面張力が40mN/mを超えるものであると、接着シートにダイシング加工すべき半導体ウェハを圧着してダイシングする際、接着シートと基材の接着強度が充分にあり、接着シートと基材間で界面剥離してダイシング加工した半導体素子の陥落を引き起こすおそれがないからである。

【0062】本発明の接着シートは、ダイシング工程終了後、紫外線(UV)よりは電子線(EB)などの放射線を接着シートに照射し、放射線重合性を有する接着シートを重合硬化せしめ、接着シートと基材界面の接着力を低下させて半導体素子のピックアップを可能にするものである。従来の接着シートの場合、基材の表面張力が40mN/mを超えると、接着シートと基材界面の接着力の低下が充分でなく、ピックアップ性に劣る傾向があった。しかし、本発明の接着シートは、基材の表面張力が40mN/mを超えていても、紫外線(UV)あるいは電子線(EB)などの放射線照射後に、接着シートと基材界面の接着力が充分に低下し、半導体素子のピックアップが良好になる。したがって、従来は、基材の表面張力が40mN/m以下にするために、使用する基材フィルムに表面処理をしていたが、本発明の接着シートでは、基材フィルムを表面処理する必要がなく、コスト的に有利になる。

【0063】また、上記のワニス化するための溶剤としては、特に限定されないが、フィルム作製時の揮発性などを考慮すると、たとえば、メタノール、エタノール、2-メトキシエタノール、2-エトキシエタノール、2-ブロキシエタノール、メチルエチルケトン、アセトン、メチルイソブチルケトン、トルエン、キシレンなどの比較的低沸点の溶媒を使用するのが好ましい。また、塗膜性を向上させるなどの目的で、たとえば、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、シクロヘキサンなどの比較的高沸点の溶媒を使用することもできる。これらの溶媒は、単独でまたは

2種類以上を組み合わせて使用することができる。

【0064】無機フィラーを添加した際のワニスの製造には、無機フィラーの分散性を考慮して、らいかい機、3本ロール、ボールミル及びビーズミルなどを使用するのが好ましく、また、これらを組み合わせて使用することもできる。また、無機フィラーと低分子量の原料をあらかじめ混合した後、高分子量の原料を配合することによって、混合する時間を短縮することもできる。また、ワニスとした後、真空脱気等によってワニス中の気泡を除去することもできる。

【0065】基材フィルムへのワニスの塗布方法としては、公知の方法を用いることができ、例えば、ナイフコート法、ロールコート法、スプレーコート法、グラビアコート法、バーコート法、カーテンコート法等が挙げられる。

【0066】接着シートの厚みは、特に制限はないが、粘接着剤層、基材層とともに5~250μmが好ましい。5μmより薄いと応力緩和効果が乏しくなる傾向があり、250μmより厚いと経済的でなくなる上に、半導体装置の小型化の要求に応えられない。

【0067】また、本発明の接着シートは、所望のシート厚を得るために、さらに1又は2以上の接着剤層又は粘接着剤層を半導体ウェハと粘接着剤層との間に挟むように設けてよい。この場合、前記所望により設けられる粘接着剤層として、前記の方法によって調製されたものの他に、従来公知の方法によって調製されたものを用いることができる。前記所望により設けられる粘接着剤層として、商業的に入手可能な接着シート、例えば、ポリイミド系、シリコンオリゴマー系、ゴムーエポキシ系、エポキシ系接着剤を用いることができる。但し、粘接着剤層同士の剥離が発生しないような貼り合わせ条件を従来公知の技術に基づいて考慮する必要がある。以上説明したような構成を有する接着シートに放射線を照射すると、放射線照射後には粘接着剤層の基材層に対する接着力が大きく低下することとなる。そのため、後に説明するように半導体装置を製造する際のダイシング工程において本発明の接着シートを用いることにより、粘接着剤層と、基材層とが容易に剥離することとなる結果、粘接着剤層を付した半導体素子を好適にピックアップすることができる。

【0068】統いて、本発明に係る接着シートの使用方法の1実施態様として本発明の接着シートを用いた半導体装置の製造方法について説明する。

(a) まず、接着シート上にダイシング加工すべき半導体ウェハを室温又は加熱しながら圧着して半導体ウェハ上に接着シートを設ける。

(b) その後、従来公知の技術に従って、前記接着シートが表面に設けられた半導体ウェハのダイシング、及び前記ダイシング後に得られる半導体素子の洗浄、乾燥を行う。この際、半導体ウェハ(素子)は接着シートに充

分に接着保持されているので、上記各工程の間に半導体素子が飛び散ったり、また脱落することはない。

【0069】(c) 次に、紫外線(UV)あるいは電子線(E B)等の放射線を接着シートに照射し、放射線重合性を有する接着シートの粘接着剤層を重合硬化せしめる。接着シートへの放射線照射は、放射線重合性を有する接着シートが重合硬化するのであれば特に制限されることなく、従来法に基づいて行われる。その際、その後のピックアップ作業においてピックアップ装置のレイアウトが自由になりまた作業スペースが広くとれるという観点から、あるいは前記接着シートの粘接着剤層が好適に重合硬化するという観点から、放射線照射は半導体ウェハが設置された作業台の下方から上方に向かって、即ち放射線が前記基材層を介して前記粘接着剤層に達するように照射することが都合がよい。放射線としてEBを用いる場合には接着シートの基材フィルムは光透過性である必要はないが、放射線としてUVを用いる場合には接着シートの基材フィルムは光透過性である必要がある。

【0070】(d) その後、ダイシングにより得られた前記粘接着剤層付き半導体素子をピックアップし、この粘接着剤層を付した半導体素子を半導体素子搭載用支持部材上に室温又は加熱しながら圧着する。この際、前記のように放射線照射後に粘接着剤層の基材層に対する接着力が大きく低下することに起因して基材層が容易に剥離されるため、粘接着剤層を付した半導体素子が好適にピックアップされることとなる。また、加熱によって粘接着剤層は信頼性に耐える接着力を発現し、半導体素子と前記支持部材が接着されることとなる。

【0071】(e) さらに、従来公知の方法に基づいて、ポンディング、封止等の所定の工程を経ることにより半導体装置が得られることとなる。

【0072】

【実施例】以下、本発明を実施例を用いてより詳細に説明する。本発明は、これらに限定されるものではない。

【0073】(合成例1) 搅拌機、滴下ロート、冷却管及び窒素導入管を備えた四ツ口フラスコに、プロピレングリコールモノメチルエーテル90.0質量部及びトルエン60.0質量部を仕込み、窒素ガス雰囲気下で80℃に昇温し、反応温度を80℃±2℃に保ちながら、メタクリル酸エチル45.0質量部、アクリル酸2-エチルヘキシル35.0質量部、メタクリル酸20.0質量部及び2,2'-アゾビス(イソブチロニトリル)1.0質量部の混合液を4時間かけて均一に滴下した。滴下後、80℃±2℃で6時間搅拌を続けた後、ヒドロキノン0.05質量部を添加した。ヒドロキノン添加後、反応系を100℃に昇温し、0.5時間かけてメタクリル酸グリジル33.0質量部、塩化ベンジルトリメチルアンモニウム0.1質量部、プロピレングリコールモノメチルエーテル30.0質量部及びトルエン20.0質

量部の混合液を滴下した。滴下後、100℃で20時間搅拌を続けた後、室温に冷却して、重量平均分子量が28,000、ガラス転移温度が約5℃の側鎖にエチレン性不飽和基を有する放射線重合性化合物(A-1)を得た。

【0074】(合成例2) 搅拌機、滴下ロート、冷却管及び窒素導入管を備えた四ツ口フラスコに、VESTANAT IPDI(ダイセル・ヒュルス(株)製商品名、イソフロンジイソシアネート)888質量部及び酢酸エチル789質量部を仕込み70℃に昇温後、70~75℃に保温し、2-ヒドロキシエチルアクリレート232質量部、PTG650SN(保土ヶ谷化学(株)製商品名、ポリオキシテラメチレングリコール、数平均分子量約650)1950質量部、ヒドロキノンモノメチルエーテル1.53質量部、L101(東京ファインケミカル(株)製商品名、ジブチル錫ラウレート)1.53質量部及び酢酸エチル526質量部の混合液体を3時間で均一滴下し反応を行った。滴下完了後約5時間反応させ、IR測定によってイソシアネート基が消失したことを確認し反応を終了し、放射線重合性化合物(A-2)を得た。

【0075】(合成例3) 搅拌機、滴下ロート、冷却管及び窒素導入管を備えた四ツ口フラスコに、2,2-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン197.06g(0.48モル)及びγ-ブチロラクトン318.14gを仕込んだ後、30℃に昇温し、30~40℃に保ちながら、2,2,4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート50.4g(0.24モル)を少量ずつ滴下した。滴下後、30℃で1時間反応を続けた後、カレンズMOI(昭和電工(株)製商品名、イソシアネートエチルメタクリレート)70.68g(0.456モル)及びヒドロキノンモノメチルエーテル0.318gを、30℃に保ちながら、少量ずつ滴下した。滴下後、30℃以下で2時間反応を続け、放射線重合化合物(A-3)を得た。

【0076】(実施例1)
 (接着シート1の調製) YDCN-703(東都化成(株)製商品名、o-クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、エポキシ当量210)42.3質量部、プライオーフェンLF2882(大日本インキ化学工業(株)製商品名、ビスフェノールAノボラック樹脂)23.9質量部、HTR-860P-3(帝国化学産業(株)製商品名、エポキシ基含有アクリルゴム、分子量100万、Tg-7℃)44.1質量部、キュアゾール2PZ-CN(四国化成工業(株)製商品名、1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール)0.4質量部、NUCA-187(日本ユニカ(株)製商品名、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン)0.7質量部、合成例1で得られた側鎖にエチレン性不飽和基を有する放射線重合性化合物(A-1)22.05質量部及び1-ヒ

ドロキシシクロヘキシルフェニルケトン0.5質量部からなる組成物に、メチルエチルケトンを加えて攪拌混合し、真空脱気した。この接着剤ワニスを、厚さ50μmのポリエチレンテレフタレート（帝人（株）製、ティジンテロンフィルム：G2-50、表面張力50dyne/cm）上に塗布し、140℃で5分間加熱乾燥して、基材（ポリエチレンテレフタレートフィルム）を備えた膜厚が50μmの接着シート（基材を除いた接着シートの厚みが50μm）（接着シート1）を作製した。

【0077】この接着シート1を170℃1時間硬化させた場合の貯蔵弹性率を動的粘弹性測定装置（レオロジ社製、DVE-V4）を用いて測定（サンプルサイズ：長さ20mm、幅4mm、膜厚80μm、昇温速度5℃/min、引張りモード、10Hz、自動静荷重）した結果、25℃で360MPa、260℃で4MPaであった。

【0078】（半導体装置サンプルの調型）得られた接着シート1を用いて、半導体チップと、厚み25μmのポリイミドフィルムを基材に用いた配線基板とを接着シートで貼り合せた半導体装置サンプル（片面にはんだボールを形成）を作製した。即ち、表面酸化膜付きシリコンウェハをダイシングして得られた10mm×10mm×0.33mmのチップに、あらかじめ10mm×10mmの大きさに切断した接着シート1を仮圧着した後、配線付ポリイミド基板に160℃、0.02MPaにおいて5secの条件で熱圧着した。その後、日立化成工業（株）製封止材（CEL-9200）で180℃、20secの条件で封止し、180℃において5時間後硬化して半導体装置（12mm×12mm×0.79mm）を得た。

【0079】（評価）前記半導体装置サンプルについて、以下のようにして耐熱性及び耐湿性を調べた。耐熱性の評価方法には、耐リフロークラック性と温度サイクル試験を適用した。耐リフロークラック性の評価は、サンプル表面の最高温度が240℃でこの温度を20秒間保持するように温度設定した1Rリフロー炉にサンプルを通して、室温で放置することにより冷却する処理を2回繰り返したサンプル中のクラックを目視と超音波顕微鏡で観察した。クラックの発生していないものを○とし、発生していたものを×とした。耐温度サイクル性は、サンプルを-55℃露氷気に30分間放置し、その後125℃の露氷気に30分間放置する工程を1サイクルとして、1000サイクル後において超音波顕微鏡を用いて剥離やクラック等の破壊が発生していないものを○、発生したものを作成した。また、耐湿性評価は、温度121℃、湿度100%、 2.03×10^5 Paの露氷気

（プレッシャークッカーテスト：PCT処理）で72時間処理後に剥離を観察することにより行った。剥離の認められなかったものを○とし、剥離のあったものを×とした。

【0080】一方、接着シート1を厚さ150μmのシリコンウェハ上に貼付け、接着シート付きシリコンウェハをダイシング装置上に載置した。次いで、半導体ウェハをダイシング装置上に固定して、100mm/secの速度で5mm×5mmにダイシングした後、（株）オーク製作所製UV-330 HQP-2型露光機を使用して、500mJ/cm²の露光量で接着シートの支持体フィルム側から露光し、ピックアップ装置にてダイシングしたチップをピックアップし、ダイシング時のチップ飛び及びピックアップ性を評価した。

【0081】さらに、上記接着シート付きシリコンウェハに500mJ/cm²の露光量で接着シートの支持体フィルム側から露光し、露光前後の接着シート／基材界面の接着強度を、90℃ピール強度で測定した（引張り速度：50mm/min）。これらの評価結果をまとめて表1に示す。

【0082】（実施例2）実施例1において、側鎖にエチレン性不飽和基を有する放射線重合性化合物（A-1）を合成例2で得られた放射線重合性化合物（A-2）にした以外は実施例1と全く同様の操作を行い、基材（ポリエチレンテレフタレートフィルム）を備えた膜厚が50μmの接着シート（基材を除いた接着シートの厚みが50μm）（接着シート2）を作製した。この接着シート2を170℃1時間硬化させた場合の貯蔵弹性率を動的粘弹性測定装置（レオロジ社製、DVE-V4）を用いて測定（サンプルサイズ：長さ20mm、幅4mm、膜厚80μm、昇温速度5℃/min、引張りモード、10Hz、自動静荷重）した結果、25℃で350MPa、260℃で2MPaであった。得られた接着シート2を実施例1と同様の条件で評価した結果を表1に示す。

【0083】（実施例3）実施例1において、側鎖にエチレン性不飽和基を有する放射線重合性化合物（A-1）を合成例3で得られた放射線重合性化合物（A-3）にした以外は実施例1と全く同様の操作を行い、基材（ポリエチレンテレフタレートフィルム）を備えた膜厚が50μmの接着シート（基材を除いた接着シートの厚みが50μm）（接着シート3）を作製した。この接着シート3を170℃1時間硬化させた場合の貯蔵弹性率を動的粘弹性測定装置（レオロジ社製、DVE-V4）を用いて測定（サンプルサイズ：長さ20mm、幅4mm、膜厚80μm、昇温速度5℃/min、引張りモード、10Hz、自動静荷重）した結果、25℃で380MPa、260℃で5MPaであった。得られた接着シート3を実施例1と同様の条件で評価した結果を表1に示す。

【0084】（比較例1）実施例1において、接着剤組成物を塗布する基材を、厚さ50μmのポリエチレンテレフタレート（帝人（株）製、ティジンテロンフィルム：G2-50、表面張力50dyne/cm）から、片面離

型処理ポリエチレンテレフタレート（帝人（株）製、ピューレックスS-31、厚さ50μm、表面張力25dyne/cm）にし、その離型処理面に塗布した以外は実施例1と全く同様の操作を行い、接着シート4を得た。得られた接着シート4を実施例1と同様の条件で評価した結果を表1に示す。

【0085】（比較例2）実施例2において、接着剤組成物を塗布する基材を、厚さ50μmのポリエチレンテレフタレート（帝人（株）製、ティジンテロンフィルム：G2-50、表面張力50dyne/cm）から、片面離型処理ポリエチレンテレフタレート（ティジン（株）製、ピューレックスS-31、厚さ50μm、表面張力25dyne/cm）にし、その離型処理面に塗布した以外は実施例1と全く同様の操作を行い、接着シート5を得た。得られた接着シート5を実施例1と同様の条件で評価した結果を表1に示す。

【0086】（比較例3）実施例3において、接着剤組成物を塗布する基材を、厚さ50μmのポリエチレンテ

レフタレート（帝人（株）製、ティジンテロンフィルム：G2-50、表面張力50dyne/cm）から、片面離型処理ポリエチレンテレフタレート（ティジン（株）製、ピューレックスS-31、厚さ50μm、表面張力25dyne/cm）にし、その離型処理面に塗布した以外は実施例1と全く同様の操作を行い、接着シート6を得た。得られた接着シート6を実施例1と同様の条件で評価した結果を表1に示す。

【0087】（比較例4）実施例1において、側鎖にエチレン性不飽和基を有する放射線重合性化合物（A-1）及び1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンを除いた以外は実施例1と全く同様の操作を行い、170℃1時間硬化させた場合の貯蔵弾性率が、25℃で380MPa、260℃で5MPaである接着シート7を得た。得られた接着シート7を実施例1と同様の条件で評価した結果を表1に示す。

【0088】

【表1】

表1

項目	実施例			比較例			
	1	2	3	1	2	3	4
接着シート	1	2	3	4	5	6	7
耐熱性	○	○	○	○	○	○	○
耐温度サイクル	○	○	○	○	○	○	○
耐湿性	○	○	○	○	○	○	○
ダイシング時のチップ飛び	無し	無し	無し	無し	無し	無し	無し
ピックアップ性（%）	100	100	100	100	100	100	0
ピール強度 (ml/cm)	露光前	4000	4500	4900	200	230	250
	露光後	90	74	80	60	58	50
備考	ピックアップ性：ピックアップダイポンダーにより、ダイシング後のチップをピックアップしたときのピックアップできた確率を示した。						

表1から、本発明の接着シートは耐熱性及び耐湿性に優れ、ダイシング時のチップ飛びも無く、ピックアップ性も良好である。さらに、露光前後の接着強度差が大きいため、作業条件裕度が大きく、作業性に優れるものである。

【0089】

【発明の効果】本発明の接着シートは、ダイシング工程ではダイシングテープとして、半導体素子と支持部材の接合工程では接続信頼性に優れる接着剤として使用する

ことができる。また、本発明の接着シートは、半導体搭載用支持部材に熱膨張係数の差が大きい半導体素子を実装する場合に必要な耐熱性、耐湿性を有し、かつ作業性に優れるものである。また、本発明の接着シートを使用した半導体装置の製造方法は、製造工程を簡略化でき、しかも製造した半導体装置は、半導体搭載用支持部材に熱膨張係数の差が大きい半導体素子を実装する場合に必要な耐熱性、耐湿性および作業性を兼ね備えるものである。

フロントページの続き

(72)発明者 大久保 恵介
茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式
会社総合研究所内

F ターム(参考) 4J004 AA10 AA11 AA13 AB01 AB05
AB06 BA02 CA04 CA06 CB03
FA05 FA08
4J040 EB032 EC061 EC062 EC071
EC072 FA131 FA231 GA01
GA05 GA11 GA19 GA20 HA196
HA306 HA316 HA326 HB19
HB22 HB36 HC03 HC12 HC22
HD30 HD41 JA02 JA09 JB02
JB07 JB09 KA16 KA17 KA25
LA01 LA06 LA09 MA10 MA11
NA20 PA23 PA30 PA32
5F047 BA34 BB03 BB19